

# **Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo**



## **Serie de Documentos de Trabajo sobre Desarrollo**

**No. 03/2006**

### **Conservación y Desarrollo Humano: Un Análisis Dinámico-Cuantitativo del Corredor Amboró-Madidi**

por:

Lykke E. Andersen  
Milenka Ocampo  
Martín Vargas

Abril 2006

Los opiniones expresados en la Serie de Documentos de Trabajo sobre Desarrollo son de los autores y no necesariamente reflejan los del Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo. Los derechos de autor pertenecen a los autores. Los documentos solamente pueden ser bajados para uso personal.

# **CONSERVACIÓN Y DESARROLLO HUMANO: Un Análisis Dinámico Cuantitativo del Corredor Amboró-Madidi<sup>\*</sup>**

por

Lykke E. Andersen<sup>♥</sup>  
Milenka Ocampo<sup>♦</sup>  
Martín Vargas<sup>▲</sup>

La Paz, Abril de 2006

---

<sup>\*</sup> Este documento forma parte de la investigación hecha para desarrollar el Informe Regional de Desarrollo Humano sobre Conservación y Desarrollo Humano en el Corredor Amboró-Madidi. Los autores agradecen mucho la ayuda de Juan Carlos Ledezma y los valiosos comentarios e ideas de Oscar Aguilar, Sol Aguilar, Kathryn Anderson, Carlos Arze, Mario Baudoin, Cesín Curi, Jairo Escobar, Eduardo Forno, Javier Gonzales, Timothy J. Killeen, Consuelo Luna, Robert Müller, Cándido Pastor, Ricardo Roca, Stephen Taranto y Franchesco Zaratti.

<sup>♥</sup> Directora, Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo (INESAD), La Paz, Bolivia  
(landersen@inesad.edu.bo).

<sup>♦</sup> Investigadora, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), La Paz, Bolivia  
(milenka.ocampo@undp.org).

<sup>▲</sup> Investigador, Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo (INESAD), La Paz, Bolivia  
(mvargas@inesad.edu.bo).

## Resumen

Este documento proporciona un análisis cuantitativo de la situación socio-económico y ambiental en el corredor Amboró-Madidi, incluyendo tendencias en el pasado y proyecciones para el futuro.

La región esta relativamente bien conservada hasta ahora, pero hay amenazas que podrían llevar a la extinción de especies únicas en el futuro. Hasta 2001, se había convertido aproximadamente 7.6% del área de su forma natural a usos agropecuarios. En promedio, cada persona rural convierte 786 metros cuadrados de áreas naturales cada año. Si siguen así en el futuro, y tomando en cuenta el crecimiento esperado de la población rural, se llegaría a un nivel de conversión acumulado alrededor de 16% el año 2026.

Varios municipios, sobre todo en Santa Cruz, han seguido una estrategia de desarrollo mucho más agresiva en términos de su impacto ambiental. Estas áreas han sido muy atractivas para migrantes, y si este tipo de estrategia se aplicaría en todos los municipios del corredor, se esperaría un influjo mucho más grande de gente rural y se podría llegar a convertir hasta 23% del área total el año 2026. Este sería un límite superior del impacto ambiental ya que gran parte del área tiene una topografía tan accidentada que una estrategia de desarrollo agresiva realmente no sería factible.

El análisis muestra que no existe una contradicción inherente entre el desarrollo humano y la conservación del medio ambiente. Aunque sí existe una relación levemente negativa entre los dos objetivos, hay muchos ejemplos de municipios que han logrado relativamente altos niveles de desarrollo humano con impactos ambientales mínimos.

## 1. Introducción

Una de las Metas del Milenio es “Garantizar la Sostenibilidad del Medio Ambiente” dado que la calidad de nuestras vidas y nuestra propia supervivencia dependen de los servicios y recursos que el medio ambiente nos brinda. Bajo el título de “sostenibilidad” se encuentran dos temas principales con alta importancia para Bolivia: Agua y Biodiversidad. Agua tiene una importancia enorme y directa para la calidad de vida de los humanos, mientras la importancia de la conservación de la biodiversidad es más indirecta.

Bolivia se encuentra entre los 15 países más biodiversos del mundo y es miembro del “Group of Like-Minded Megadiversity Countries” formado en Cancún en Febrero 2002<sup>1</sup>. Este grupo de países reconoce la importancia de preservar su herencia natural pero también desea aprovecharla para fines de desarrollo económico en cada país.

“Otros países tal vez no tienen esa riqueza que tenemos nosotros, entonces tenemos el derecho a usarlo pero también tenemos la obligación de conservarlo.”

*Fernando Oblitas, 35 años,  
Consejal, Charazani*

La conservación de la biodiversidad es una prioridad global por varias razones. Primero, biodiversidad es importante para la seguridad alimentaria del mundo. Muchos de los productos alimentarios que se consumen ahora en grandes cantidades tienen sus orígenes en las selvas tropicales (p.e. café, cacao, banana, piña, arroz, palta) y aunque la gran mayoría de estos productos ahora son elaborados en plantaciones, todavía dependen de infusiones regulares de nuevo material genético de especies silvestres para mantener su productividad y resistencia contra enfermedades o incluso para mejorar su valor nutritivo y su sabor (Andersen *et al* 2002, p. 187).

---

<sup>1</sup> El Grupo incluye Bolivia, Brazil, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, India, Indonesia, Kenya, Malaysia, Mexico, Peru, South Africa, and Venezuela. Juntos, estos países contiene más que 70% de los especies del mundo.

También es importante para nuestra salud; gran parte de los medicamentos que se usan ahora para mejorar o salvar vidas tienen sus orígenes en las selvas tropicales y existen millones de especies que todavía no han sido analizadas por sus valores medicinales y que potencialmente pueden apoyar al desarrollo de medicinas futuras. Las especies que han evolucionado en un ambiente muy rico en especies han desarrollado una impresionante variedad de características genéticas diseñadas para mejorar sus posibilidades de sobrevivir. Por lo tanto, contienen información genética que puede ser muy valiosa para la agro-industria y la industria farmacéutica (Andersen *et al* 2002, p. 188).

Biodiversidad también tiene un componente estético muy importante que se materializa en forma de ecoturismo, una industria que ha crecido rápidamente durante las últimas dos décadas y que seguirá creciendo en el futuro, de acuerdo a la Organización Mundial de Turismo (World Tourism Organization<sup>2</sup>).

Mucha gente también considera que la biodiversidad tiene un valor intrínseco; que se debe protegerla aún si no tiene beneficios para los hombres; que todas las especies tienen el derecho de vivir y que los humanos no tienen el derecho de erradicar otras especies. Sin embargo, hay una tendencia de discriminar entre las especies que son buenas o neutrales para los humanos, y las que son dañinas. Poca gente se opone a la erradicación de enfermedades como polio, malaria, SIDA y otras especies que matan millones de personas cada año, y mucha gente vacuna sus hijos, lo que corresponde a la destrucción de hábitat para varias otras especies.

El propósito de este documento es analizar las relaciones dinámicas entre conservación y desarrollo humano en la región Amboró-Madidi, que es uno de los lugares del mundo con más altos niveles de biodiversidad y endemismo.

El resto del documento está organizado en la siguiente manera: Sección 2 revisa la teoría y la evidencia empírica internacional sobre la relación dinámica entre desarrollo

---

<sup>2</sup> <http://www.world-tourism.org/sustainable/TYE/WTO-UNEP-Concept-Paper.htm>.

económico y la calidad del medio ambiente. Sección 3 describe el área de estudio. Sección 4 describe las fuentes principales de información y proporciona una descripción de las variables claves para el análisis. Sección 5 desarrolla una tipología de municipios basada en diferentes combinaciones de desarrollo humano y estado de conservación, donde el “mejor tipo” de municipios son los que simultáneamente tienen altos niveles de desarrollo humano y bajos niveles de conversión de la vegetación natural. Sección 6 analiza el movimiento de los municipios en las dos dimensiones durante el periodo 1992 – 2001, destacando los municipios con estrategias exitosas y no-exitosas en términos de desarrollo humano y conservación de áreas naturales. Sección 7 analiza escenarios para el futuro basados en proyecciones de población y diferentes estrategias de desarrollo. Sección 8 concluye y lista los siguientes pasos de investigación.

## 2. Desarrollo humano y el medio ambiente

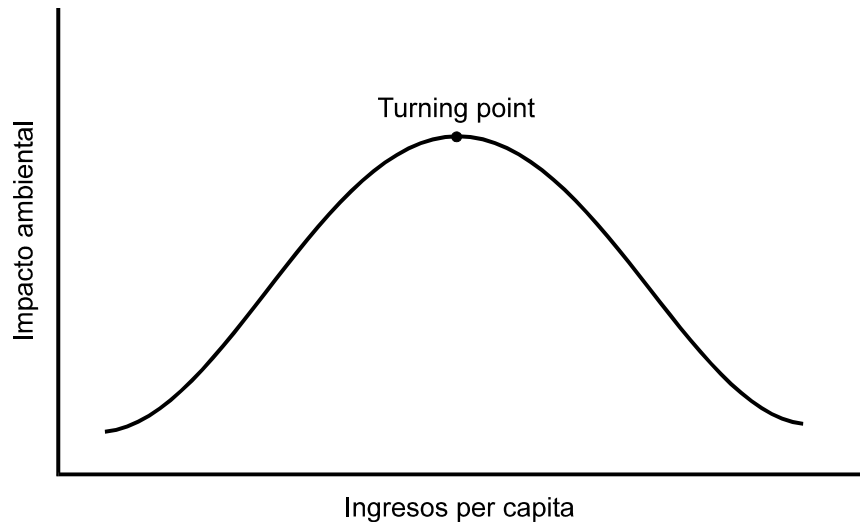
En la relativamente nueva disciplina como es la economía ambiental hay una teoría muy simple que estipula que la relación entre niveles de ingreso y el deterioro del medio ambiente tiene la forma de una campana (ver Ilustración 1). A los bajos niveles de ingreso típicamente encontrados en economías rurales donde la mayor parte de las actividades económicas se centran en la agricultura de subsistencia, el impacto en el medio ambiente es limitado, al menos si la densidad de la población es baja. Durante las primeras fases de desarrollo el impacto adverso en el medio ambiente incrementa debido a procesos de industrialización, crecimiento poblacional y debido a la necesidad de asegurar las necesidades básicas de la gente. Una vez que las necesidades materiales son satisfechas la gente empieza a preocuparse más por tener un hábitat limpio y agradable – cuidan sus fuentes de agua, no dejan basura en las calles, no permiten que las empresas contaminen el aire y los ríos, y están de acuerdo en tener áreas naturales protegidas. Al mismo tiempo hay procesos de urbanización que alivian la presión sobre áreas naturales. Más tarde, en la fase post-industrial, hay un cambio hacia

“Recién nos estamos dando cuenta de que puede darnos beneficios.”

*Alejandro Romero, agricultor,  
57 años, Cotapata*

actividades económicas basadas en servicios e información que generan menos contaminación, y hay gran afluencia de gente que puede usar parte de sus ingresos para mejorar la calidad ambiental y proteger otras especies (Yandle *et al*, 2004).

*Ilustración 1: La Curva Medio Ambiental de Kuznets (CMAK)*



Esta relación entre el nivel de ingresos y el deterioro del medioambiente recibió el nombre de “Curva Medio Ambiental de Kuznets” (CMAK) porque tiene la misma forma que la curva original de Kuznets que ilustraba la relación entre niveles de ingresos y la desigualdad, para lo cual Simón Kuznets ganó el premio Nobel en 1971.

“Propiamente no estamos beneficiados actualmente pero, pero va haber un día que vamos a estar, cuando venga el avance del turismo, van a llegar gente que van a dejar plata.”

*Elizardo Ferrufino, minero,  
45 años, Guanay*

El modelo CMAK es un modelo reducido que capta muchos procesos simultáneos. Aparte de los cambios en la estructura de producción y los cambios en las preferencias mencionadas arriba, los precios de bienes ambientales (por ejemplo bosques) también varían con cambios en su escasez. Mientras los bienes ambientales son muy abundantes, sus precios van a ser muy cercanos al cero y por eso los incentivos para conservar estos recursos son limitados. En cambio, cuando los recursos se vuelven escasos, los precios tienden a subir lo que produce un buen incentivo para economizar su uso (Yandle *et al*,

2004). Sin embargo, en situaciones donde los recursos no tienen dueños bien reconocidos, o son considerados bienes comunes (por ejemplo árboles de mara en bosques estatales), esto incentivo para economizar frecuentemente no se produce. Al contrario, lo más que sube el precio por su escasez, lo más la gente quieren aprovechar el recurso antes que otros lo hacen. También puede tardar mucho hasta que la gente sienten la escasez y los precios suben; puede ser que la cobertura de bosque tiene que bajar con 90% antes que la gente local empiezan a valorar bosque intacto más que tierras agrícolas.

Otro efecto detrás de la curva pueden ser los cambios en la manera de valorar el presente en comparación al futuro. La gente pobre normalmente se preocupa mucho más por el presente — como cubrir sus necesidades básicas hoy — y mucho menos por el futuro. Esto significa que valoran mucho más el beneficio inmediato de chaquear bosque para producir comida, que el posible impacto adversario en el clima global cien años en el futuro. Esta preferencia por el presente cambia gradualmente en la medida en que los niveles de ingresos aumentan. Una vez cubiertas las necesidades básicas, se puede ahorrar fondos e invertirlos para mejorar el futuro. Una vez que las personas se sientan seguras de que van a tener todo lo que necesitan para ahora y para el futuro, empiezan a preocuparse por generaciones futuras e incluso por otras especies, invirtiendo dinero en la conservación de áreas naturales y protección del medio ambiente.

Probablemente el primer estudio empírico sobre el CMAK era el estudio de Grossman & Krueger (1991), donde se mostró, usando una muestra de 42 países, que el nivel de dióxido de azufre ( $SO_2$ ) en el aire creció hasta un nivel de ingresos per capita en el rango de \$4.000 a \$5000 (en dólares de 1985) y decreció continuamente a mayores niveles de ingresos. Este estudio inspiró cientos de estudios complementarios usando otras variables para medir el deterioro ambiental y otras muestras de países (ver Yandle, Bhattarai & Vijayaraghavan (2004) para una excelente revisión de la literatura). Cropper & Griffith (1994) hizo el salto del estudio de contaminación de aire al estudio de deforestación, lo cual es de interés central para la presente investigación. Usando una muestra de 64 países en desarrollo encontraron una relación CMAK con el máximo nivel de deforestación a niveles de ingresos alrededor de \$5000 per capita (en dólares de 1985). La mayoría de



países, y especialmente Bolivia, obviamente todavía no han llegado al llamado *Turning Point*.

El estudio de Bhattarai & Hammig (2001), usando mejores datos, confirmó la relación CMAK para deforestación tropical encontrando un máximo en el rango de \$6000 a \$7000 (en dólares de 1985). Lo mismo hizo Ehrhardt-Martinez, Crenshaw and Jenkins (2002) pero encontrando un máximo mucho antes (\$1150 en dólares de 1980), estos datos corresponden a los resultados del estudio de Panayotou (1995).

Barbier & Burgess (2001) estudiaron la expansión de tierra cultivada en países tropicales y encontraron un máximo para su CMAK de \$5445 (en dólares de 1987). Finalmente, Bimonte (2002) estudió la relación entre ingresos y la parte del territorio nacional dedicada a áreas protegidas y también encontró un relación CMAK significativa.

Existen estudios que no han encontrado la forma de campana, sino una relación monótonamente creciente o decreciente. Sin embargo, ésta no es evidencia de que la relación no existe, ya que puede ser que la muestra usada no incluya un rango suficiente de ingresos para captar ambos lados de la curva. Por ejemplo, Lantz (2002) encontró una relación decreciente entre deforestación e ingresos per capita para 5 regiones de Canadá durante el periodo de 1975 a 1999.

La idea de CMAK ha encontrado resistencia entre los medio ambientalistas por sus implicaciones de política, ya que implica cierta inevitabilidad: Si las políticas públicas se preocupan por el crecimiento económico, el medio ambiente eventualmente va a mejorar automáticamente. Sin embargo, este no es el mensaje más importante de la CMAK. En efecto, lo que realmente importa no es el calculado *Turning Point*, sino el entendimiento del mecanismo oculto detrás de él, es decir las características económicas, políticas, medioambientales y sociales específicas de cada país que al final son las que definen la posición de este punto de inflexión a lo largo de la CMAK. En efecto, detrás de la relación reducida propuesta por la CMAK existen factores y políticas específicas que, de

acuerdo a cada caso particular, podrían conducir a un mayor o menor *Turning Point*, o a un mayor o menor deterioro ambiental (Saravia 2002).

Bolivia tiene instituciones y políticas ambientales relativamente avanzadas, considerando su bajo nivel de ingresos. Bolivia era el primer país del mundo en crear un Ministerio de Desarrollo Sostenible y el primer país del mundo implementando un *Debt-for-Nature Swap*. El 17% del territorio nacional es área protegida, y se construyó recientemente, por Ley No. 3012 del 4 de abril 2005, el Corredor de Conservación Iténez-Mamoré, que forma parte de un Corredor bi-nacional entre Bolivia y Brasil.

Sin embargo, la conversión de más áreas no disturbadas en las próximas décadas es inevitable en Bolivia. Pocos países de América Latina y el Caribe han avanzado hasta el punto donde la presión sobre el medio ambiente esta disminuyendo, pero hay ejemplos. El caso más espectacular es Puerto Rico, cuya cobertura de bosque incrementó de 10% a 40% del territorio nacional durante el periodo 1940 – 1990, porque los procesos de industrialización, urbanización y emigración causaron un abandono de tierras agrícolas marginales (Grau *et al*, 2004). Otros ejemplos de recuperación de bosques son las montañas de República Dominicana (Zweifler, Gold & Thomas, 1994), y el Noreste de Brazil (Moran *et al*, 1996). Incluso en Bolivia se encuentran municipios con un fuerte éxodo de población agrícola.

En las siguientes secciones de este documento se investigará más a detalle la relación entre desarrollo humano y conservación en los municipios ubicados dentro del complejo Amboró-Madidi.

### 3. Área de estudio: La región Amboró-Madidi

De acuerdo a Mittermeyer *et al* (2003), los Andes tropicales es el *hotspot* de mayor riqueza y diversidad del planeta. Se estima que los Andes albergan 15-17 por ciento de todas las especies de plantas vasculares del mundo en solamente 0.84 por ciento de la superficie terrestre total del planeta (Mittermeyer *et al* 2003). Gran parte del territorio

boliviano está incluido en este *hotspot* lo que significa que Bolivia se encuentra entre los 15 países más biodiversos en el mundo.

El alto nivel de biodiversidad en esta región hace de ella un área de suma importancia para el movimiento internacional de conservación. Varias instituciones de conservación han iniciado proyectos de conservación en esta parte de Bolivia tan rica en biodiversidad. El *World Wide Fund for Nature* (WWF) está trabajando con el “Corredor Amboró-Madidi” que coincide casi perfectamente con la parte boliviana del “Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró” (CCVA) promovido por *Conservation International* en Bolivia y Perú. *The Nature Conservancy* (TNC) también es muy activo en esta región que ellos llaman “Yungas Bolivianos.”

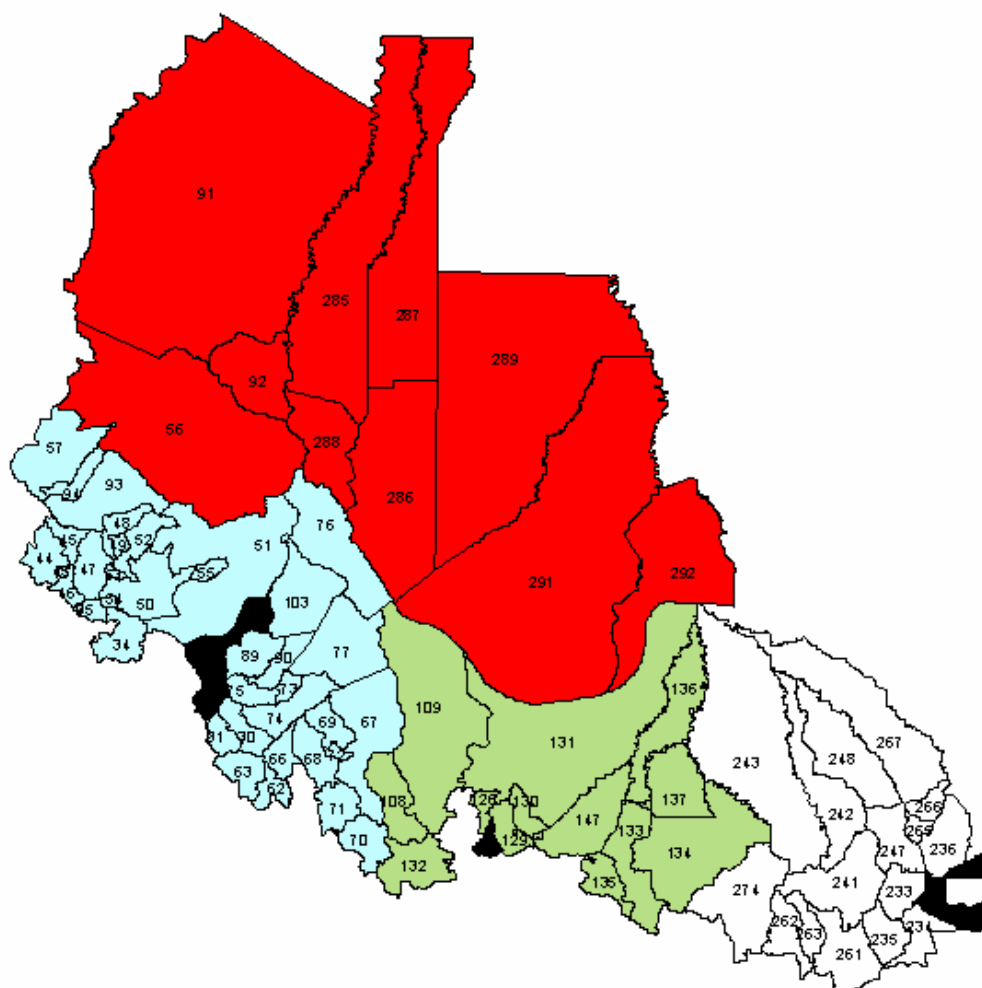
**Mapa 1: Los Andes Tropicales**



Fuente: [www.biodiversityhotspots.org](http://www.biodiversityhotspots.org)

Nuestra área de estudio incluye todos los municipios que se encuentran completa o parcialmente en la parte boliviana del CCVA que se extiende desde el Parque Nacional Madidi hasta el Parque Nacional Amboró (ver Mapa 2). Se incluye 10 municipios de las Tierras Bajas de La Paz y Beni, 36 municipios de Los Yungas de La Paz, 13 municipios de Cochabamba y 16 municipios de Santa Cruz. Las 3 ciudades capitales (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de La Sierra) también están incluidas en el área de estudio por su gran influencia en la región. Este área de estudio llamamos “Región Amboró- Madidi” desde ahora.

**Mapa 2: Área de Estudio – La Región Amboró-Madidi**



■ Tierras Bajas de La Paz y Beni (10)

■ Yungas de La Paz (36)

■ Cochabamba (13)

■ Santa Cruz (16)

■ Ciudades Capitales

*Fuente:* Elaboración propia.

*Nota:* Los números en el mapa corresponden a los códigos municipales en la Tabla 1 abajo.

Estos 78 municipios cubren 26% del territorio nacional, contienen 48% de la población boliviana y acogen la gran mayoría de la biodiversidad en el país. Los municipios son muy diversos, no solamente en biodiversidad, sino también en muchas otras dimensiones.

El municipio más pequeño es Combaya en Los Yungas de La Paz con una extensión de solamente 81 km<sup>2</sup>, mientras el más grande, Ixiamas, tiene 37.464 km<sup>2</sup>. En términos de población, Curva es el municipio más pequeño, con sólo 2.213 personas de acuerdo al Censo 2001. En cambio, el municipio Santa Cruz de la Sierra tiene más de 1.1 millones de habitantes. Las tasas de urbanización varían entre 0% y 99%, y el porcentaje de área municipal convertida para uso antropogénico varía entre 0% y 81%.

El municipio más pobre, Tapacarí, tiene un nivel de consumo per capita promedio de \$283 por año (en US\$ de 2001 ajustados por su poder adquisitivo) y 99,4% de la población en el municipio son pobres en términos de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). En cambio, en el municipio más rico, Cochabamba, el consumo per capita promedio es de \$2.656 por año y solamente el 33.8% tienen necesidades básicas insatisfechas de acuerdo al Censo 2001.

#### 4. Datos

Este estudio cuenta con dos principales fuentes de datos. La primera fuente son los Censos Nacionales del 1992 y 2001, que proporcionan información detallada sobre la población, sus actividades, niveles de vida y movimientos. Los censos han sido analizados al nivel municipal en UDAPSO-PNUD (1997) y PNUD (2004). La otra fuente son imágenes satelitales de 1991 y 2001 que proporcionan información sobre los cambios en los usos de tierra en Bolivia. Ellos han sido analizados por varios equipos de investigación; en este documento se usa principalmente los datos de Killeen et al (2005) sobre cambios en la vegetación natural, pero también información de Robert Müller sobre tasas de deforestación.

Toda la información está georeferenciada, por lo tanto puede ser analizada a cualquier nivel geográfico desde lo nacional, departamental, hasta el nivel de la comunidad o incluso píxel (cuadrados de 3,6 kilómetros por 3,6 kilómetros).

Para el propósito de este estudio y su difusión, el nivel de análisis más conveniente es el municipal. Con 78 municipios en nuestra área de análisis tenemos un número de unidades manejables para reportar en tablas y gráficos. Además, existe información complementaria importante a nivel de municipio, como por ejemplo la inversión pública y los Índices de Desarrollo Humano de Naciones Unidas calculados a nivel municipal.

La Tabla 1 resume la información más importante para los 78 municipios incluidos en nuestra área de estudio.

*Tabla 1: Información estadística clave al nivel municipal*

<b>Municipios (código municipal)</b>	<b>Población 2001</b>	<b>Urbani- zación 2001 (%)</b>	<b>Índice de Desarrollo Humano 2001</b>	<b>Conver- sión anual/ persona 1991-2001 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Conver- sión anual/ persona rural 1991-2001 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Conver- sión de vegeta- ción natural hasta 2001 (%)</b>
	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)
<i>Ciudades Capitales</i>						
(29) La Paz	754.597	99,53	0,714	3	706	3,9
(104) Cochabamba	465.666	99,93	0,741	-	-	-
(231) Santa Cruz de la Sierra	922.555	98,29	0,739	32	1.855	79,1
<i>Tierras Bajas de La Paz y Beni</i>						
(56) Apolo	13.271	16,00	0,552	206	224	0,8
(91) Ixiamas	5.625	0,00	0,584	878	878	0,4
(92) San Buenaventura	6.203	36,50	0,603	820	1.038	6,9
(285) Reyes	11.127	55,92	0,613	325	772	0,6
(286) San Borja	34.363	56,35	0,613	295	613	2,6
(287) Santa Rosa	9.016	44,61	0,606	96	172	0,1
(288) Rurrenabaque	13.668	61,90	0,627	730	1.782	6,9
(289) Santa Ana del Yucama	18.654	69,03	0,637	50	164	0,1
(291) San Ignacio	21.643	41,09	0,590	262	402	0,3
(292) Loreto	3.859	0,00	0,569	19	19	0,1
<i>Yungas de La Paz</i>						
(30) Palca	14.185	0,00	0,539	-	-	-
(31) Mecapaca	11.782	0,00	0,583	-	-	-
(34) Achacachi	70.503	10,69	0,549	-	-	-
(35) Ancoraimes	15.199	0,00	0,529	-	-	-
(44) Puerto Acosta	27.296	0,00	0,501	-	-	-
(45) Mocomoco	13.950	0,00	0,512	-	-	-
(46) Puerto Carabuco	16.499	0,00	0,522	-	-	-
(47) Chuma	12.874	0,00	0,487	0	0	0,0
(48) Ayata	8.143	0,00	0,423	69	69	2,5
(49) Aucasapata	4.146	0,00	0,432	-	-	-

(50)	Sorata	18.932	11,71	0,521	68	78	1,2
(51)	Guanay	28.365	22,74	0,568	1,043	1.351	8,5
(52)	Tacacoma	6.269	0,00	0,549	42	42	2,1
(53)	Quiabaya	2.580	0,00	0,455	-	-	-
(54)	Combaya	2.559	0,00	0,521	-	-	-
(55)	Tipuani	9.321	27,50	0,597	35	63	9,3
(57)	Pelechuco	5.115	0,00	0,480	46	46	0,1
(62)	Luribay	9.004	0,00	0,563	-	-	-
(63)	Sapahaqui	11.790	0,00	0,541	-	-	-
(66)	Cairoa	11.338	0,00	0,513	0	0	0,7
(67)	Inquisivi	16.143	0,00	0,519	0	0	1,8
(68)	Quime	7.338	33,24	0,557	0	0	0,6
(69)	Cajuata	7.757	0,00	0,570	1	1	0,0
(70)	Colquiri	18.679	21,44	0,493	-	-	-
(71)	Ichoca	6.839	0,00	0,491	-	-	-
(72)	Villa Libertad Licoma	2.739	0,00	0,526	-	-	-
(73)	Chulumani	13.204	20,63	0,618	5	6	1,3
(74)	Irupana	11.383	0,00	0,587	2	2	0,3
(75)	Yanacachi	4.250	0,00	0,614	16	16	7,7
(76)	Palos Blancos	16.691	17,74	0,604	1,134	1.262	8,7
(77)	La Asunta	18.016	0,00	0,560	280	280	8,8
(89)	Coroico	12.237	17,95	0,606	441	489	18,9
(90)	Coripata	11.444	19,27	0,584	114	143	5,1
(93)	Juan José Pérez (Charazani)	9.262	0,00	0,457	27	27	0,3
(94)	Curva	2.213	0,00	0,442	-	-	-
(103)	Caranavi	51.153	23,62	0,590	799	1.009	33,3
<i>Cochabamba</i>							
(108)	Ayopaya (Independencia)	26.825	7,51	0,414	-	-	-
(109)	Morochata	34.134	0,00	0,427	-	-	-
(126)	Tiquipaya	37.791	70,74	0,677	-	-	-
(129)	Sacaba	117.100	79,06	0,653	0	0	1,6
(130)	Colomi	16.262	22,75	0,542	70	94	13,5
(131)	Villa Tunari	53.996	8,35	0,517	422	442	12,7
(132)	Tapacaré	25.919	0,00	0,376	-	-	-
(133)	Totora	12.961	0,00	0,469	46	46	1,6
(134)	Pojo	34.974	17,68	0,526	1,316	1.491	13,8
(135)	Pocona	13.488	0,00	0,475	0	0	2,4
(136)	Chimoré	15.264	25,38	0,561	707	942	11,2
(177)	Puerta Villarroel	39.518	16,11	0,555	895	1.052	48,2
(147)	Tiraque	35.017	12,25	0,514	277	312	14,0
<i>Santa Cruz</i>							
(233)	Porongo	11.085	0,00	0,576	552	552	34,0
(234)	La Guardia	39.552	64,40	0,652	346	887	42,3
(235)	El Torno	37.961	49,88	0,611	137	234	22,9
(236)	Warnes	41.570	42,99	0,644	599	985	78,9
(241)	Buena Vista	13.273	28,72	0,608	1,056	1.462	22,6
(242)	San Carlos	25.633	50,80	0,616	1,329	2.736	45,6
(243)	Yapacaní	31.538	46,26	0,621	1,046	1.891	12,0

(247)	Portachuelo	22.681	72,17	0,687	582	1.988	56,0
(248)	Santa Rosa del Sara	15.052	27,37	0,593	1,976	2.815	24,6
(261)	Samaipata	9.739	30,04	0,626	53	76	4,9
(262)	Pampa Grande	7.933	33,04	0,585	7	8	5,0
(263)	Mairana	7.747	50,14	0,665	28	56	14,8
(265)	Montero	80.341	97,45	0,709	32	1.245	77,4
(266)	Saavedra	16.592	22,08	0,561	313	408	81,2
(267)	Mineros	45.853	58,62	0,605	2,712	5.944	45,8
(274)	Comarapa	14.660	27,91	0,565	215	296	3,9
<b>Promedio Corredor</b>		<b>50.986</b>	<b>73,44</b>	<b>0,672</b>	<b>154</b>	<b>786</b>	<b>7,6</b>

Fuentes: (1) PNUD (2004) "Índice de Desarrollo Humano en los Municipios de Bolivia."

(2) Killeen *et al* (2005), tabulaciones especiales hechas para el proyecto.

La región Amboró-Madidi tenía una población de 3.976.929 en 2001, el 40% de esta población se encuentra en el departamento de Santa Cruz, el 33% en La Paz, 24% en Cochabamba y casi 3% en el departamento del Beni. La región presenta un crecimiento poblacional promedio de 3.0% por año, mayor que el promedio nacional de 2.89% entre 1992 y 2001. Sin embargo, existen municipios, principalmente en La Paz y Cochabamba, que muestran un crecimiento negativo a diferencia de todos los municipios de Santa Cruz que muestran crecimiento positivo en un rango de 1 a 5 por ciento por año.

Existe una red urbana concentrada en las tres ciudades principales, La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, y en algunos municipios grandes con una población mayor a 15.000 habitantes como Sacaba (92.581) y Tiquipaya (26.732) en Cochabamba, La Guardia (25.471), el Torno (18.935), Warnes (17.872), Portachuelo (16.369), Montero (78.294) y Mineros (26.877) en Santa Cruz y San Borja (19.363) en el Beni.

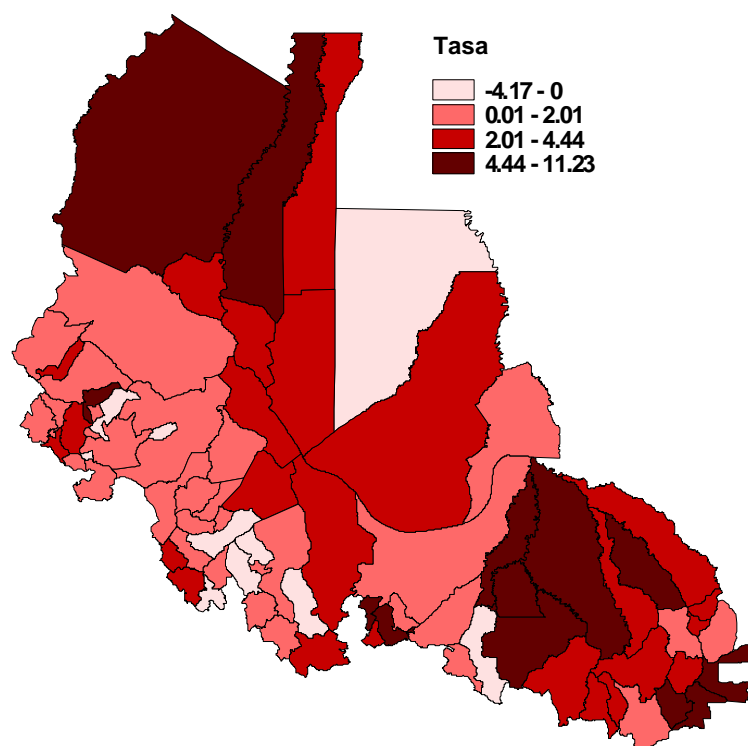
Sin embargo, más de la mitad de los municipios en la región son municipios rurales. De los 78 municipios que constituyen la región, 32 tienen población 100% rural y 22 entre 70% y 90% de población rural.

Con la información del mapa 4 se puede identificar las siguientes características demográficas de la región: 1) Existen zonas con un número importante de población y gran densidad poblacional, estas son las zonas concentradas alrededor de las ciudades capitales y a la red de caminos fundamental y han crecido positivamente entre 1992 y

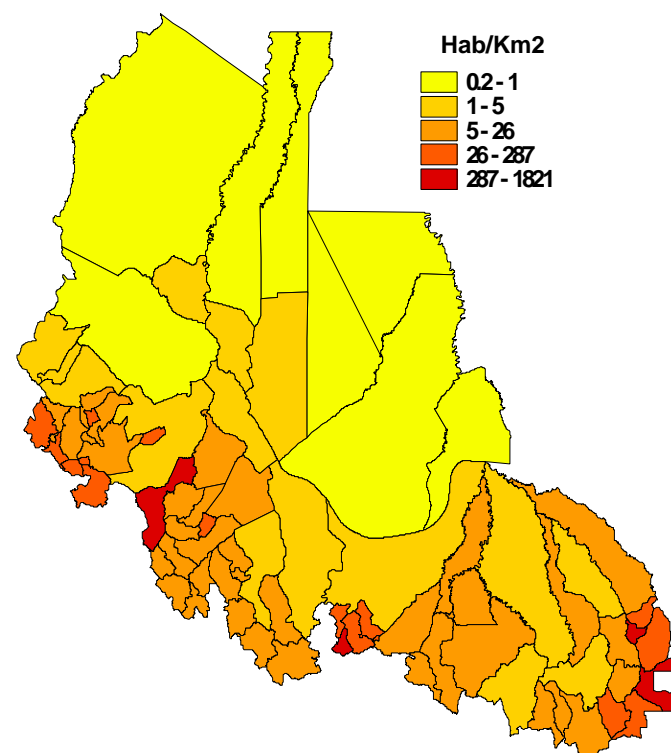


2001. 2) Existe otro grupo de municipios donde no hay mucha densidad poblacional pero que entre 1992 y 2001 presentan tasas de crecimiento poblacional fuertemente positivas (ver Mapa 3 y 4).

*Mapa 3. Tasa de crecimiento intercensal, 1992 – 2001*



*Mapa 4. Densidad poblacional, 2001*



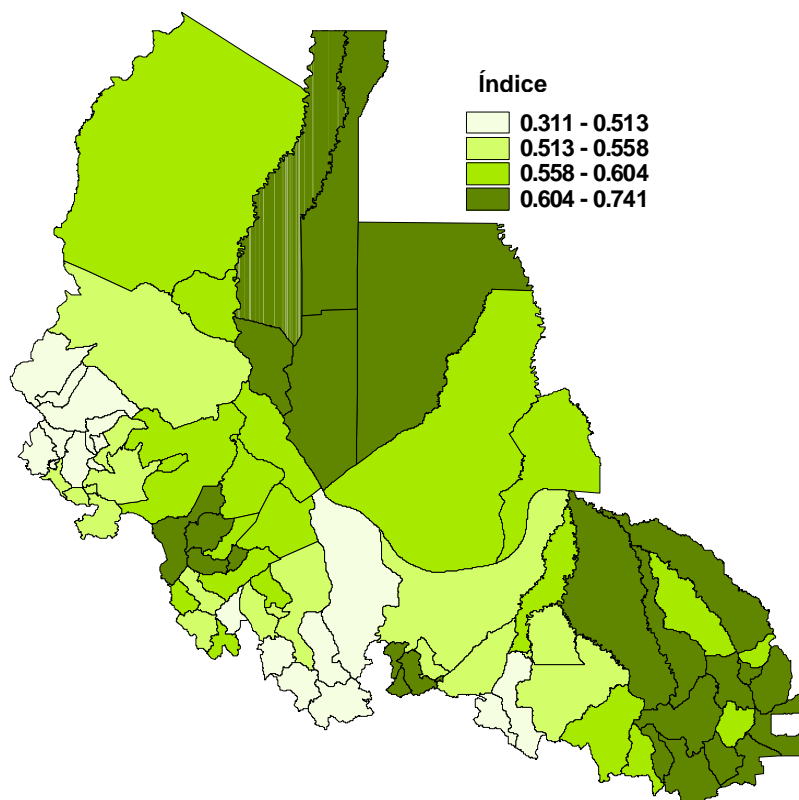
Es importante para nuestro análisis medir y evaluar el desarrollo en la región Amboró-Madidi, pero el desarrollo medido no solamente a partir de indicadores vinculados al crecimiento económico y al aumento del ingreso de las personas sino el desarrollo humano que plantea la importancia de otras dimensiones, además de la económica, que deberían también ser consideradas y que puedan reflejar de manera más directa el bienestar de las personas; por ejemplo la longevidad, el acceso a conocimientos o a las libertades políticas. Para esto, el PNUD ha creado desde 1990 un indicador agregado llamado el Índice de Desarrollo Humano (IDH), que además del consumo per capita también incluye esperanza de vida y nivel de educación de la población.

Como dice el PNUD (2004): “El paradigma del desarrollo humano parte de la premisa de que la gente, con sus conocimientos, sus capacidades, su cultura, es el recurso más valioso con que cuenta una sociedad. El ser humano se encuentra entonces en el centro de las preocupaciones del proceso de desarrollo y éste es concebido en un sentido amplio, como un proceso de generación de capacidades para que las personas puedan lograr el tipo de vida que más valoran. El desarrollo humano no supone entonces una noción lineal del progreso sino una redefinición de lo que se puede y desea hacer en función de la complejidad del mundo moderno y de los valores culturales de una sociedad de la cual se habla. Los factores determinantes del desarrollo se entienden y analizan por lo tanto desde una óptica integral y compleja que revaloriza y enfatiza la importancia de los progresos sociales, de las libertades políticas y de los vínculos sociales como elementos constitutivos del bienestar de las personas.”

El IDH promedio calculado para la región Amboró-Madidi es 0,672 lo que es mayor al promedio nacional de 0,641 porque la región incluye las ciudades principales del eje central de Bolivia. Sin embargo, la Mapa 5 muestra que también existen otros municipios con niveles de desarrollo humano relativamente altos, entre ellos están 11 de Santa Cruz y Rurrenabaque, Reyes, San Borja, Santa Rosa y Santa Ana de Beni. En La Paz los municipios que mejores niveles de desarrollo humano presentaron fueron de los Yungas: Coroico, Chulumani y Yanacachi y en Cochabamba los municipios de Tiquipaya y Sacaba.

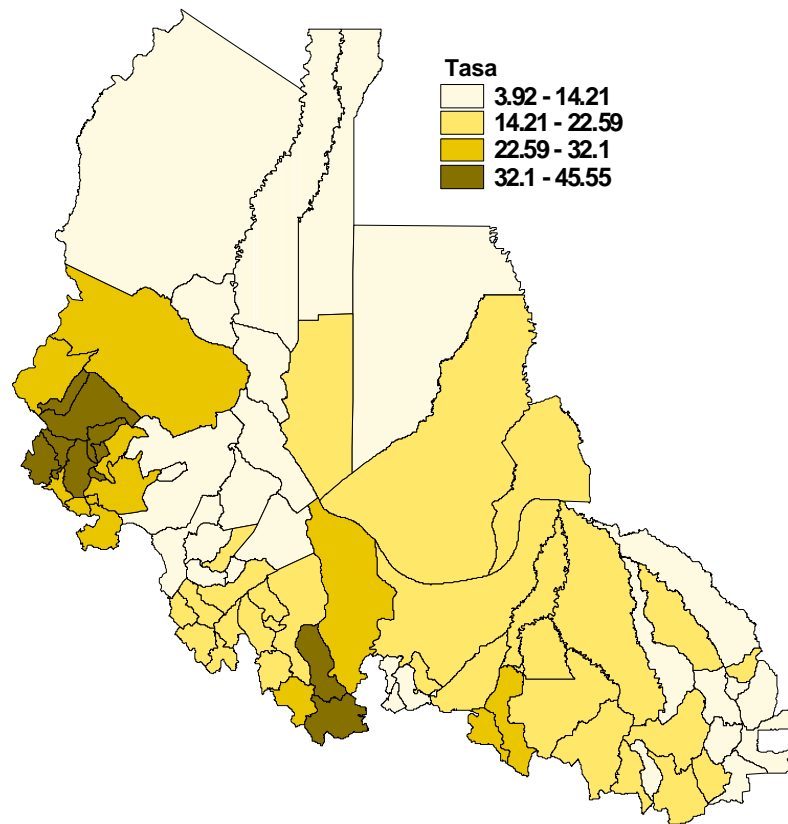
Los niveles más bajos de desarrollo humano se encuentran en las tierras altas de La Paz y Cochabamba. En el departamento de Cochabamba se encuentra el municipio con menor desarrollo en la región de estudio que es Tapacarí (0,376).

**Mapa 5: Índice de Desarrollo Humano, 2001**

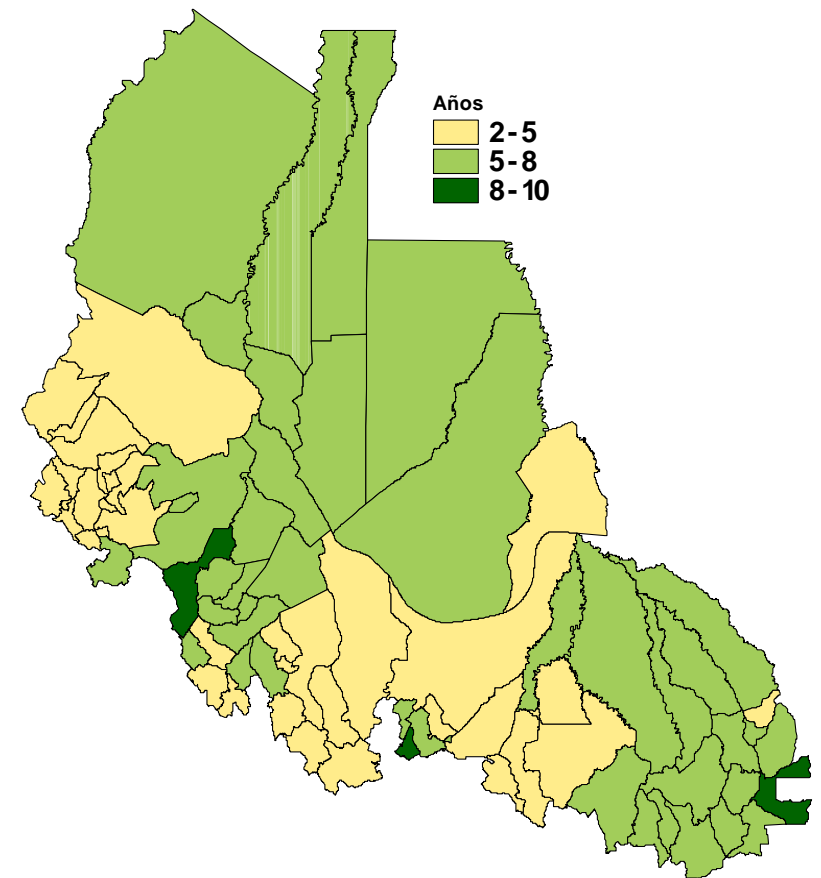


Esta tendencia es muy similar cuando analizamos variables educativas como el alfabetismo y los años promedio de escolaridad, y variables de salud como la tasa de mortalidad infantil y la esperanza de vida. Todas las variables muestran una heterogeneidad en todo la región donde los mejores indicadores se encuentran principalmente en ciudades capitales y luego en los municipios de Santa Cruz y Beni, los municipios de La Paz y Cochabamba presentan datos mucho más bajos. (Mapa 6, 7, 8 y 9).

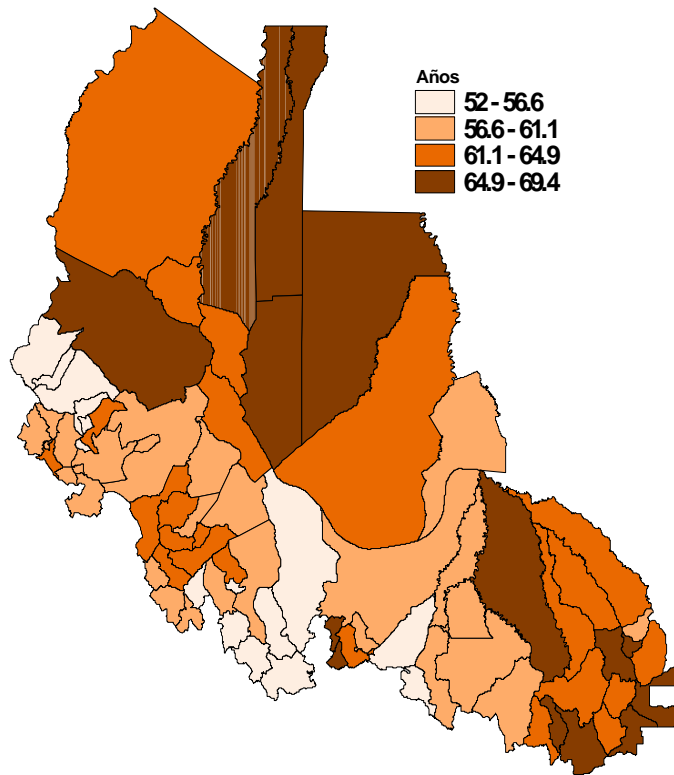
*Mapa6: Tasa de Alfabetismo, 2001*



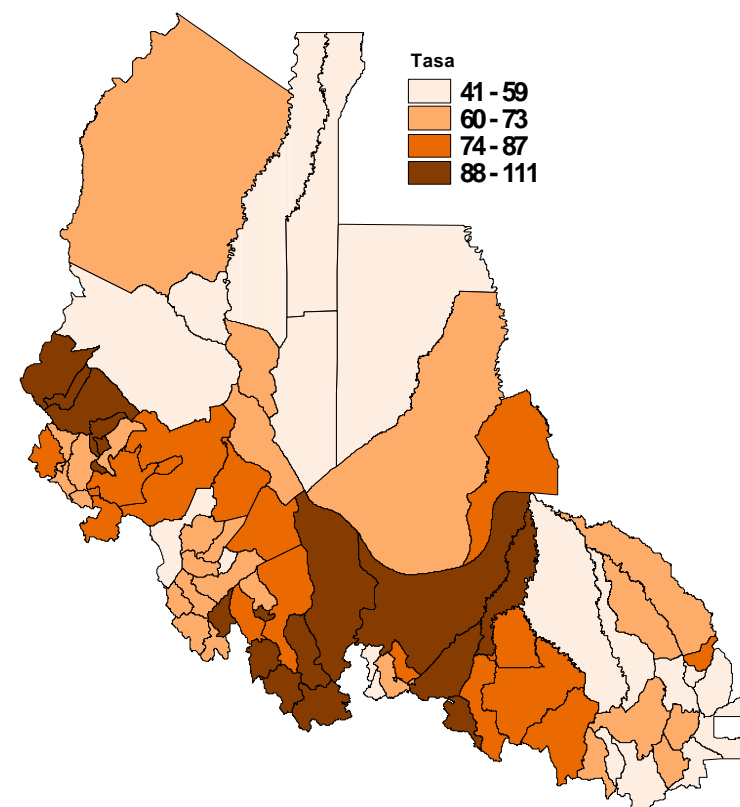
*Mapa 7: Años Promedio de escolaridad, 2001*



*Mapa 8: Esperanza de Vida al Nacer, 2001*



*Mapa 9: Tasa de Mortalidad Infantil, 2001*



La pobreza definida como la carencia de capacidades básicas para elegir el tipo de vida que se valora es uno de los rasgos de la ausencia o negación del desarrollo humano. Sin embargo, no necesariamente los niveles de desarrollo humano se correlacionan con mayor o menor pobreza, ya que justamente esta relación va a depender del tipo de patrón de desarrollo humano que una región construya. Si se logra articular logros sociales con una economía más dinámica seguramente la pobreza disminuirá.

Tenemos dos maneras diferentes para evaluar los niveles de pobreza al nivel municipal, una es a partir del análisis de las Necesidades Básicas Insatisfechas<sup>3</sup> y la otra es la línea de pobreza por el enfoque de gastos de consumo<sup>4</sup>. Al nivel municipal, como muestran el mapa 10 y el Mapa 11, la región mejoró significativamente los niveles de incidencia de pobreza en cuanto a sus necesidades básicas. Existen avances importantes entre los dos Censos, pero también vemos que este logro es heterogéneo, ya que los municipios de Santa Cruz en general, y unos municipios cercanos a ciudades principales, han reducido su nivel de pobreza mucho más que el resto de los municipios.

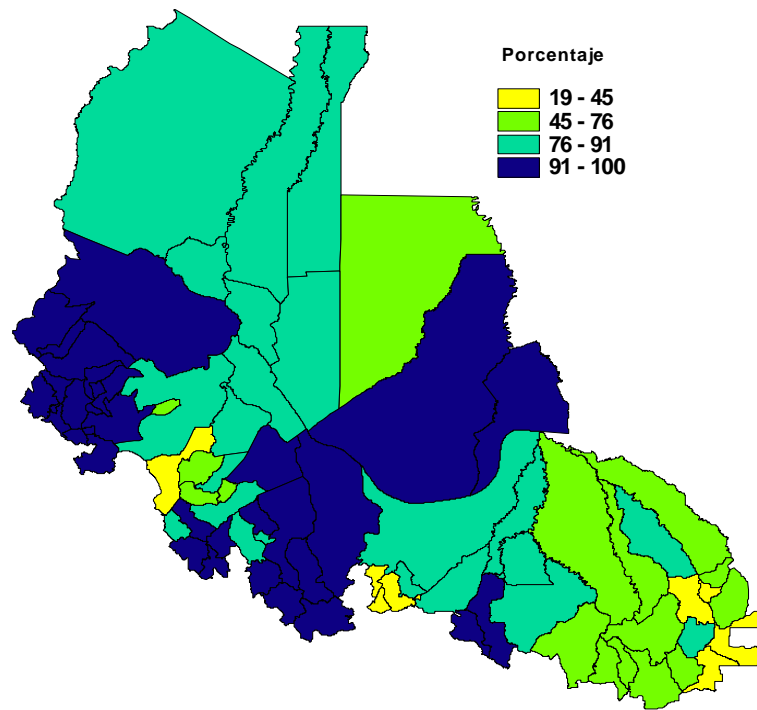
Como se mencionó anteriormente, otra medida para medir la pobreza es por el lado de los ingresos o el consumo. Si se mide la incidencia de pobreza como la proporción de la población que gasta menos que el valor de la canasta básica que define la línea de pobreza, vemos en las Mapas 12 y 13 que la pobreza es mayor en los municipios que tienen niveles de consumo bajos y, al contrario disminuye a medida que el consumo aumenta.

---

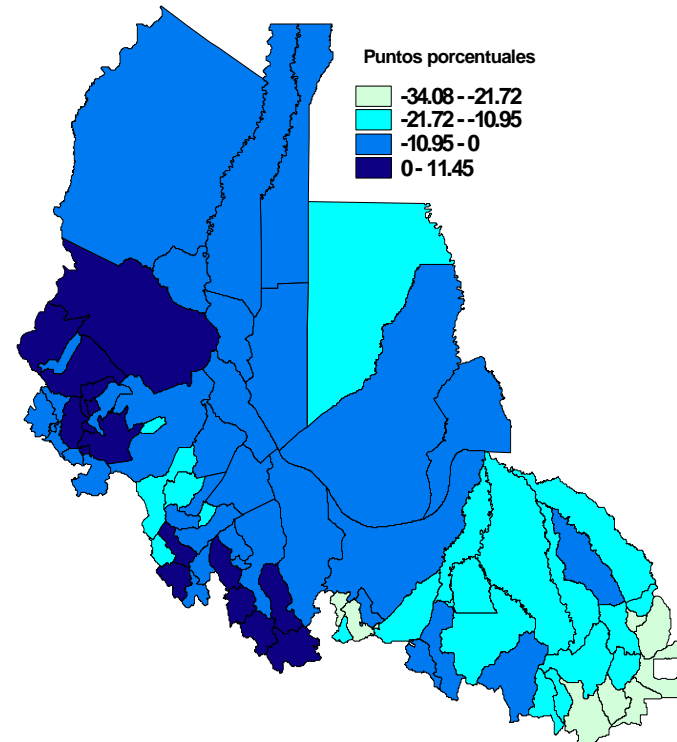
<sup>3</sup> La pobreza medida por el NBI define a la población pobre como aquella que no cumple con mínimos niveles de bienestar asociados a las características de la vivienda, disponibilidad de servicios de agua y saneamiento, insumos energéticos (energía eléctrica y combustible para cocinas), nivel educativo y acceso a servicios de salud (INE – UDAPE 2002).

<sup>4</sup> La línea de pobreza fija un umbral mínimo de condiciones de vida a partir de las cuales la población no puede satisfacer las necesidades básicas. (UDAPE 2004)

*Mapa 10: Necesidades Básicas Insatisfechas, 2001*

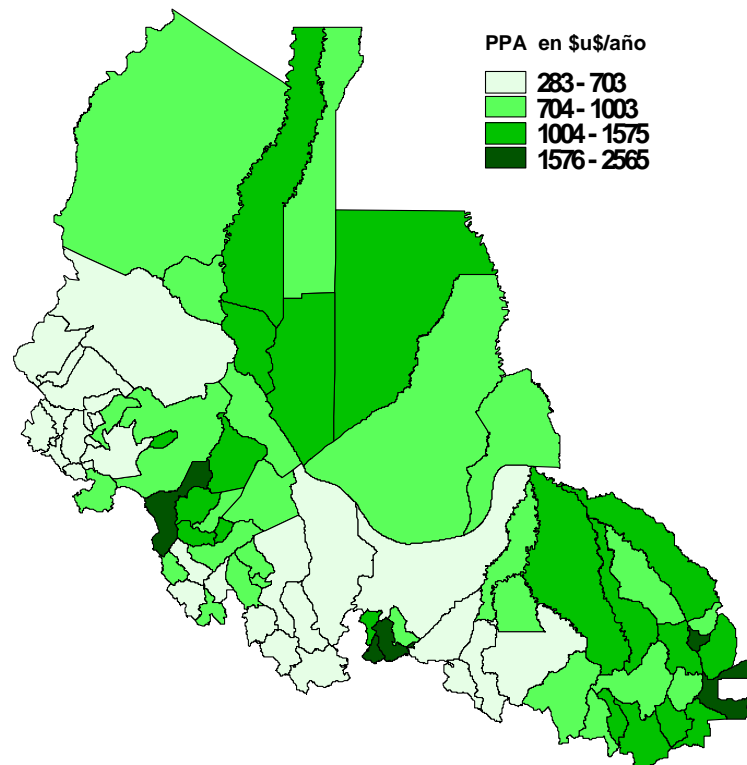


*Mapa 11: Cambios en NBI entre 1992 y 2001*

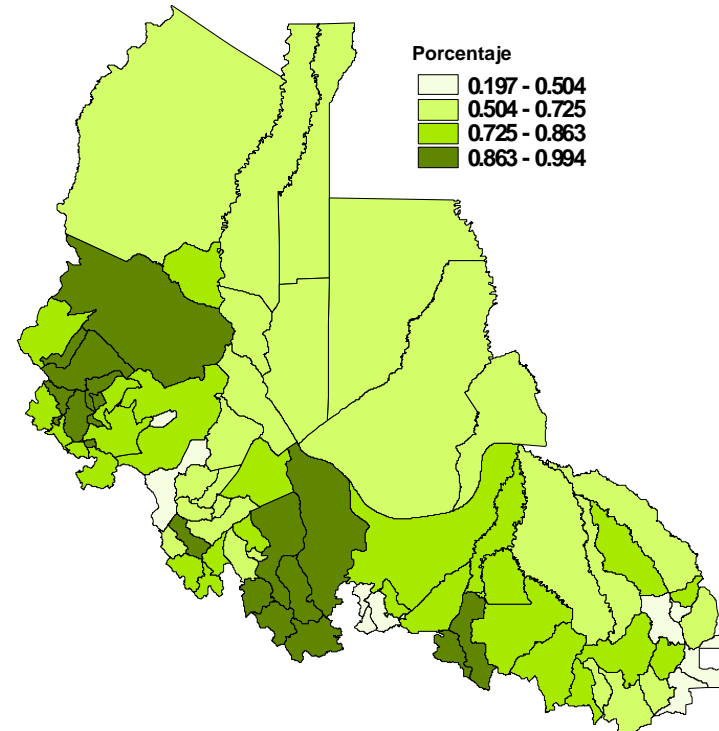




*Mapa 12: Consumo per capita \$US año,2001*



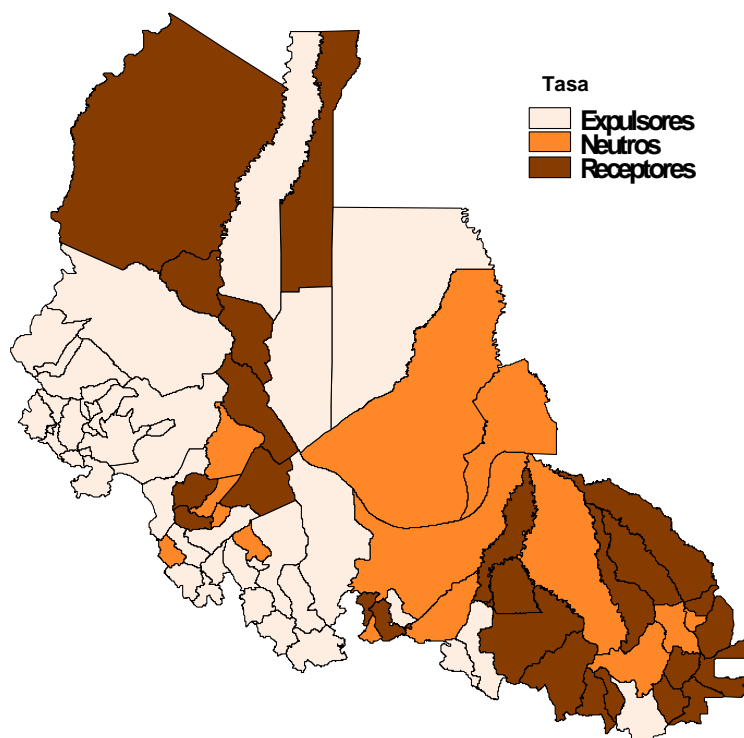
*Mapa 13: Incidencia de pobreza, 2001*



Es muy importante entender como se mueven las personas dentro del corredor. En términos de flujos netos, Santa Cruz de la Sierra es el recipiente más importante por lejos, y casi todos los otros municipios de Santa Cruz también son receptores netos (definido en el Mapa 14 como municipios con tasas netas de migración reciente superiores a 3 por mil). Otro grupo de receptores es los municipios atravesados por el camino La Paz-Coroico-Caranavi-Palos Blancos-Rurrenabaque-San Buenaventura-Ixiamas.

Los municipios expulsores se concentran sobre todo en los Yungas de La Paz, con el municipio de La Paz como el expulsor más grande, seguido por Achacachi, Puerto Acosta, Colquiri, Guanay, Tipuani, Sorata, Ayopaya y Morochata.

**Mapa 14: Tasa Neta de Migración, 2001**



## 5. La relación estática entre desarrollo humano y conservación

En la Sección 2 se revisó la evidencia internacional sobre la Curva Medio Ambiental de Kuznets (CMAK). Ésta sugiere que, durante el proceso de desarrollo, el medioambiente (incluyendo la cobertura forestal) se va deteriorando al principio, pero después mejora, debido a una variedad de procesos, incluyendo urbanización e industrialización y el hecho de que la gente no puede preocuparse por el medioambiente hasta que tengan por lo menos sus necesidades básicas satisfechas. El bajo nivel de desarrollo en Bolivia sugiere que la mayor parte del país todavía se encuentra en la parte de la curva donde el medio ambiente tiende a empeorar cuando el nivel de desarrollo crece.

En esta sección se explora la relación entre desarrollo humano y conversión de vegetación natural en nuestra área de estudio. Como indicador del nivel de desarrollo humano en cada municipio se usa el Índice de Desarrollo Humano (IDH) del 2001. El IDH es un indicador multidimensional del desarrollo calculado regularmente por las Naciones Unidas (ver PNUD, 2004). Las siguientes tres dimensiones de desarrollo son tomadas en cuenta con pesos iguales (1/3 cada uno) en el índice:

1. Longevidad (tener una vida larga y sana): Esperanza de vida al nacer.
2. Nivel educacional (poseer conocimientos necesarios): Combinación de la tasa de alfabetización de adultos (ponderación 2/4), de la tasa neta de matriculación combinada (ponderación 1/4) y de los años promedio de escolaridad (ponderación 1/4).
3. Nivel de vida (tener ingresos suficientes): Consumo per cápita.

Como medida sumatoria del impacto ambiental de actividades humanas se usa el porcentaje del área municipal que ha sido modificada sustancialmente para uso humano dentro de los últimas 3 décadas de acuerdo a estimaciones basadas en imágenes satelitales<sup>5</sup>. Se cuenta

---

<sup>5</sup> Estimaciones hechas por Killeen *et al* (2005).

con estimaciones de conversión acumulada hasta 1991 y hasta 2001, lo que también permita estimar tasas de cambio entre 1991 y 2001.

La metodología de estimación solamente funciona bien en áreas que naturalmente tienen vegetación relativamente densa, mientras que en áreas de vegetación dispersa es difícil identificar áreas de uso antropogenia. Por esa razón falta información confiable para 21 de los municipios de tierras altas y ellos han sido excluidos del presente análisis. Afortunadamente son municipios relativamente pequeños y solamente representan el 7.6% de nuestra área de estudio. Es decir, existe relativamente buena información para el 92.4% del área.

Sin embargo en unos áreas, especialmente alrededor de Cochabamba, la calidad de la vegetación que se queda puede haber deteriorado durante cientos de años de impacto antropogenia dificultando la discriminación entre vegetación “natural” y “convertido.” Para evaluar la confiabilidad de los datos, el Gráfico 1 proporciona una comparación con otra medida de impacto ambiental, el porcentaje de bosque natural perdido hasta el año 2000 en comparación a lo que se estima podría haber sido bosque en ausencia de actividad humana<sup>6</sup>.

En el eje horizontal se mide deforestación desde aproximadamente el año 1500, mientras en el eje vertical se mide conversión reciente (desde 1975) de la vegetación natural a usos antropogenias. Son dos diferentes cosas, pero en general, las dos diferentes medidas están muy de acuerdo en la clasificación de impacto ambiental en los diferentes municipios. Sin embargo hay unos casos de desacuerdo importante, donde habría que avanzar con más precaución. El caso más extremo es Sacaba, un pequeño municipio al lado de Cochabamba, donde el primer indicador señala casi ningún cambio antropogenia mientras que el otro indica deforestación completa. La explicación de esta situación es que los cambios en la vegetación en esta área son tan antiguos que la primera medida ha supuesto que la vegetación esparza que se encuentra ahora es la vegetación “natural” para esta área. El

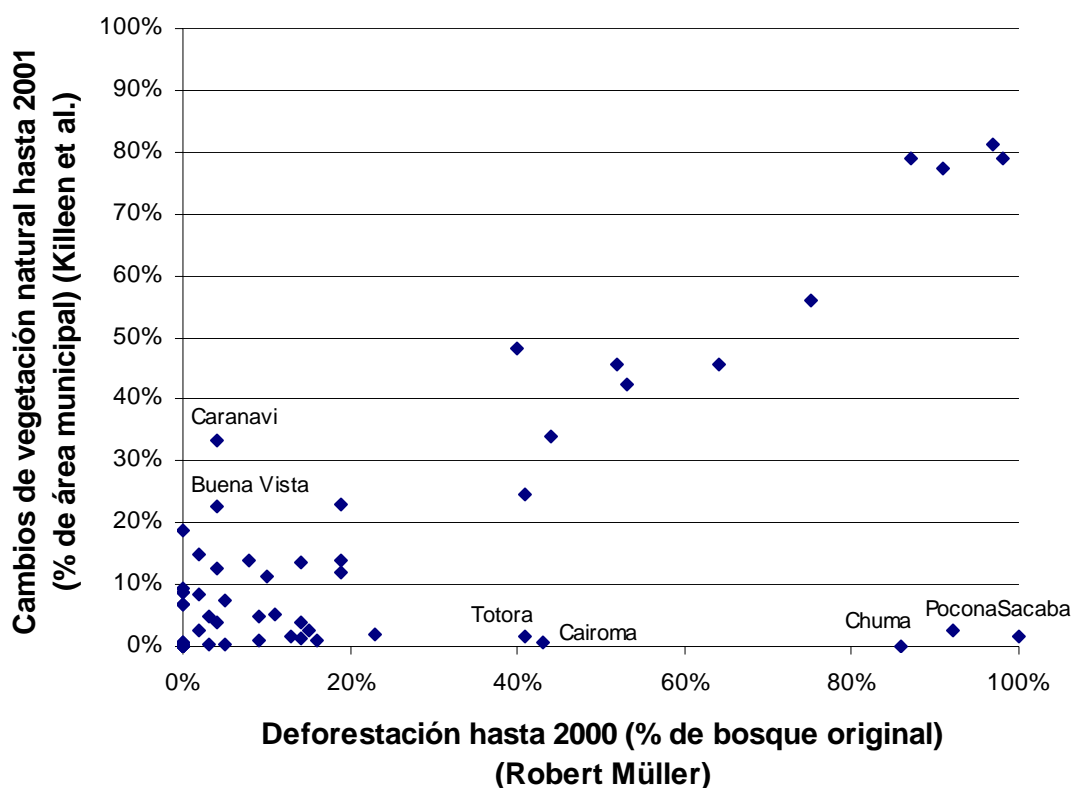
---

<sup>6</sup> Estimaciones hechas por Robert Müller. El tipo y densidad de bosque natural es estimado en base de vegetación observado en áreas con clima similar. Un pixel (3,6km x 3,6km) es considerado deforestado si la densidad de vegetación observada es menor que la mitad de lo que se esperaría sin intervención humano.

mismo problema, aunque en menor grado, se encuentra en Pocona, Chuma, Cairoma y Totorá.

El problema opuesto se encuentra en Caranavi y Buena Vista donde la conversión de vegetación natural es mucho mayor que el nivel de deforestación. Esto no implica ninguna inconsistencia, ya que las actividades agropecuarias detectadas ahora pueden ser ubicadas en áreas que no eran bosque antes.

*Gráfico 1: Comparación de dos medidas diferentes de impacto ambiental en 2000/2001*

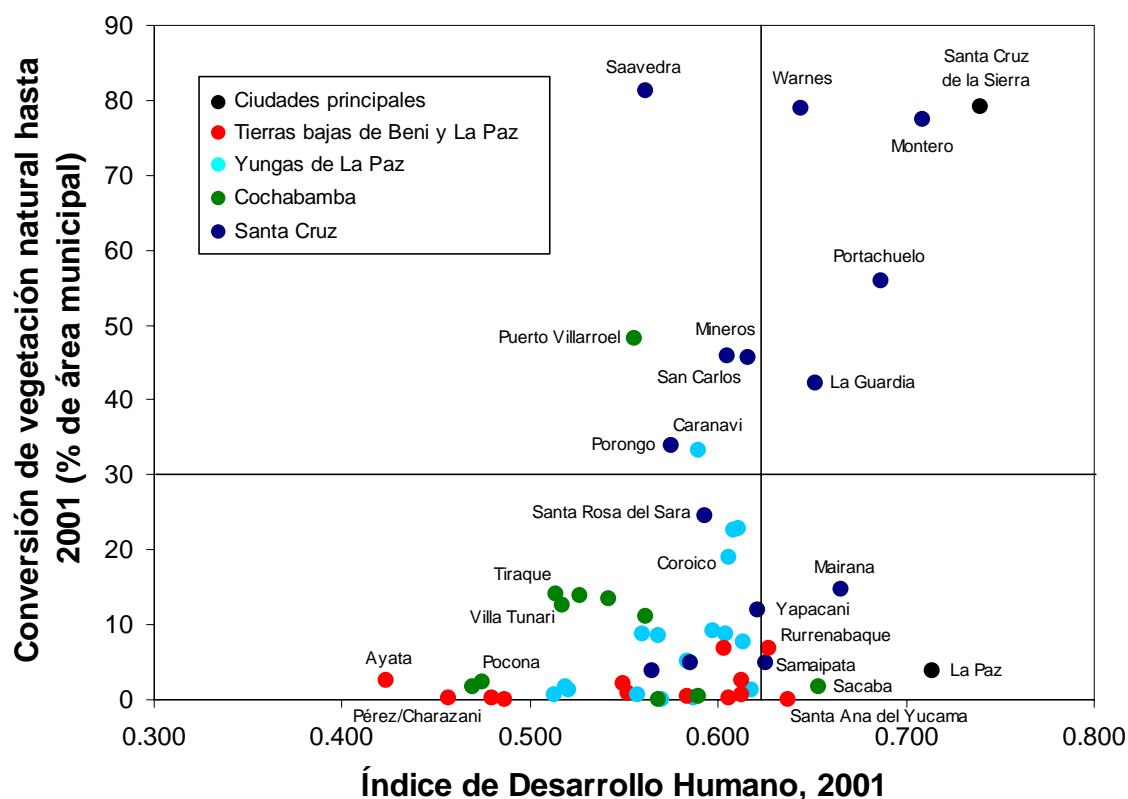


*Fuente:* Elaboración propia en base a datos de Robert Müller y Killeen *et al* (2005).

Tomando en cuenta las debilidades en los datos, se procede con una comparación entre el nivel de impacto ambiental (conversión acumulada hasta 2001 como porcentaje del área municipal) y desarrollo humano en los municipios del corredor (ver Gráfico 2).

Es obvio que no hay una relación simple entre conversión y desarrollo humano. Hay municipios, como Santa Cruz de la Sierra, Montero y Warnes (todos en el departamento de Santa Cruz) que han logrado un relativamente alto nivel de desarrollo humano a través de una estrategia de conversión de vegetación natural a tierras agrícolas. Sin embargo, también hay municipios que han logrado casi los mismos niveles de desarrollo humano con mucho menos daño a la vegetación natural, como por ejemplo La Paz, Mairana (SC), Santa Ana del Yacama (BE), Rurrenabaque (BE), y Samaipata (SC).

*Gráfico 2: Desarrollo humano versus vegetación natural en el corredor*



*Fuente:* Elaboración propia en base a datos de PNUD (2004) y Killeen et al (2005).

Todos los municipios con muy bajos niveles de desarrollo humano no presentan cambios importantes en su vegetación natural. No hay ningún municipio en nuestra área de estudio con desarrollo humano muy bajo y alto nivel de conversión de cobertura natural. Sin embargo, los municipios Saavedra en Santa Cruz y Puerto Villarroel en Cochabamba no

han logrado un desarrollo humano adecuado considerando los altos cambios en la cobertura de vegetación natural.

La impresión que da el Gráfico 2 puede ser distorsionada por varias razones. Primero, la tasa de urbanización obviamente tiene un fuerte impacto positivo sobre el nivel de desarrollo humano en un municipio, dado que los niveles de educación, esperanza de vida y consumo en general son mucho más altos en áreas urbanas. Al mismo tiempo la población urbana tiene un impacto ambiental menor, o por lo menos más indirecta y más dispersa. En la sección 7 abajo se trata de separar las áreas urbanas y rurales para evitar esta distorsión. Segundo, pueden existir distorsiones si la gente vive en un municipio, pero tiene sus tierras cultivadas y hacen su conversión en otro municipio. En este caso los beneficios de la conversión (ingresos más altos) se registrarían en otro municipio que los costos (área natural reducida). Tercero, las medidas de conversión y desarrollo humano ambas son aproximaciones crudas de los conceptos que se querían medir y están basadas en estimaciones que usan datos imperfectos. Necesariamente en cada variable existe un cierto margen de error debido a su construcción y a los supuestos implícitos en cada una de ellas, sin embargo se basen en los datos más completos que existen y proporcionan una primera impresión de la situación en los diferentes municipios del corredor.

Basados en el Gráfico 2 se puede construir la siguiente tipología de municipios:

- Tipo 1: Desarrollo humano alto – nivel de conversión de vegetación natural alto.
- Tipo 2: Desarrollo humano alto – nivel de conversión de vegetación natural bajo.
- Tipo 3: Desarrollo humano bajo – nivel de conversión de vegetación natural alto.
- Tipo 4: Desarrollo humano bajo – nivel de conversión de vegetación natural bajo.

Para la división entre bajo y alto nivel de desarrollo humano se ha escogido el promedio del corredor (sin Santa Cruz de la Sierra y Cochabamba) que es 0,623 para el 2001. Para la división entre bajo y alto nivel de conversión de vegetación natural se escogió, arbitrariamente, el 30% del área municipal.

La Tabla 2 muestra ejemplos de cada uno de los cuatro tipos de municipios. Desde el punto de vista del doble objetivo de conservación y desarrollo, los municipios más exitosos son los municipios de Tipo 2 y vale la pena investigar en más detalle como ellos han logrado un alto nivel de desarrollo humano sin destruir el medio ambiente. Los municipios de Tipo 2 se encuentran distribuidos en los cuatro departamentos y sus estrategias de desarrollo son muy variadas.

Desde el mismo punto de vista, los municipios menos exitosos son los que han causado alto nivel de cambio de vegetación natural sin lograr mucho desarrollo humano (Tipo 3). Afortunadamente no hay muchos municipios en esta categoría. Los casos más graves son Saavedra en Santa Cruz y Puerto Villarroel en Cochabamba. Es importante evitar que más municipios entren en esta categoría y por eso analizaremos con más detalle las causas detrás de la falta de éxito en estos dos municipios.

*Tabla 2: Una tipología de municipios en el corredor (con ejemplos representativos)*

	<b>Desarrollo humano bajo</b>	<b>Desarrollo humano alto</b>
<b>Conversión de vegetación natural alto</b>	<p><b><u>Tipo 3:</u></b></p> <p>Saavedra (SC), Puerto Villarroel (CB), San Carlos (SC), Mineros (SC), Porongo (SC), Caranavi (LP)</p>	<p><b><u>Tipo 1:</u></b></p> <p>Montero (SC), Portachuelo (SC), Warnes (SC), La Guardia (SC)</p>
<b>Conversión de vegetación natural bajo</b>	<p><b><u>Tipo 4:</u></b></p> <p>Ayata (LP), Juan José Pérez/Charazani (LP), Pocona (CB), Villa Tunari (CB), Ixiamas (LP), Coroico (LP)</p>	<p><b><u>Tipo 2:</u></b></p> <p>Mairana (SC), Santa Ana del Yacama (BE), Rurrenabaque (BE), Samaipata (SC)</p>

*Fuente:* Elaboración propia.

Los últimos dos tipos de municipios representan el *trade-off* entre desarrollo humano y conservación de la vegetación natural. Los municipios de Tipo 1 han logrado altos niveles de desarrollo humano, pero al costo del medio ambiente. En cambio, los municipios de Tipo 4 han mantenido su vegetación natural casi intacta pero al costo del desarrollo humano. Ninguna de estas categorías son deseables desde el doble punto de vista de



conservación y desarrollo, sin embargo el Tipo 1 es deseable desde el punto de vista de desarrollo y el Tipo 4 desde el punto de vista de conservación. Es en estos dos tipos de municipios que se esperaría encontrar más tensiones entre desarrollo y conservación, también es en estos municipios que hay posibilidades para desarrollar sinergias que permitirían mover a los municipios hacia la categoría más deseable (Tipo 2).

## 6. La relación dinámica entre desarrollo humano y conservación

En esta sección se investiga las tendencias históricas durante el periodo 1992 - 2001, para cada municipio, en las dos dimensiones – conversión de vegetación natural y desarrollo humano.

Mientras la medición de conversión de vegetación natural es estrictamente comparable entre 1991 y 2001, hay problemas con la comparación del Índice de Desarrollo Humano (IDH) en 1992 y 2001, ya que para el 2001 cambiaron la metodología de cálculo. Se usaron las mismas 3 dimensiones de desarrollo humano, sin embargo, para 1992 algunos de los sub-indicadores eran diferentes. En vez de consumo per cápita se usaba ingreso per cápita ajustado por su poder adquisitivo, y en vez de usar tres componentes de educación como se hizo para 2001, se usaba solamente dos componentes (alfabetización de adultos (ponderación 2/3) y mediana de escolaridad (ponderación 1/3)) para 1992. Sin embargo, como los cambios de metodología eran los mismos para todos municipios, una comparación sigue siendo interesante y relevante.

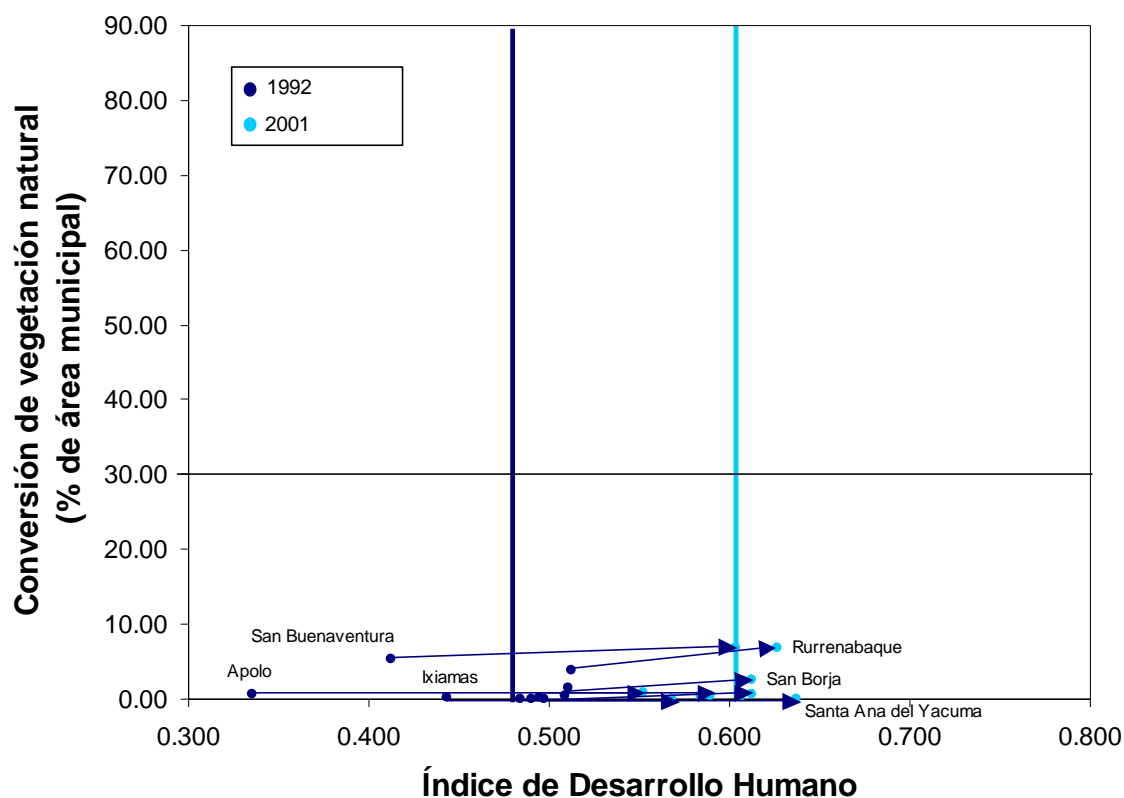
El IDH promedio nacional era 0.531 en 1992 y 0.641 en 2001, así que una mejora de 0.11 sería normal (y talvez parcialmente explicada por cambios de metodología), mientras avances más grandes señalarían desempeños mejores que el promedio, avances menores serían decepcionantes.

Se ha dividido la sección por área geográfica para poder proporcionar más detalles.

### *Tierras Bajas de La Paz y Beni*

Existe buena información para los 10 municipios de las Tierras Bajas de La Paz y Beni, el Gráfico 3 muestra que todos los municipios de esta región están moviéndose hacia el cuadrante más atractivo con bajos niveles de conversión y altos niveles de desarrollo humano. El Índice de Desarrollo Humano promedio para esta región aumento de 0.477 en 1992 a 0.605 en 2001, mientras que el aumento en áreas convertido era limitado.

*Gráfico 3: Análisis dinámico de desarrollo humano y vegetación natural en Las Tierras Bajas de La Paz y Beni*



*Fuente:* Elaboración propia en base a datos de UDAPSO-PNUD (1997), PNUD (2004) y Killeen et al (2005).

El progreso ha sido particularmente grande en los municipios de Apolo y San Buenaventura. Apolo avanzó desde una posición muy desfavorable (número 252 entre 311 municipios) en 1992 hasta la posición 164 de 314 en 2001. Durante esta década el

municipio ganó 10 años en esperanza de vida (desde 55 años en 1992 a 65 años en 2001) y la tasa de alfabetización aumentó con 14 puntos porcentuales (de 59% en 1992 a 73% en 2001). La escolaridad promedio aumentó de 1 a 4.4 años entre 1992 y 2001.

En comparación, para toda Bolivia, la esperanza de vida al nacer aumentó 4 años (de 59 años en 1992 hasta 63 años en 2001), la tasa de alfabetismo de adultos de 7 puntos porcentuales (de 80% en 1992 a 87% en 2001) y la escolaridad de 4 años en 1992 a 7.4 años en 2001.

Casi todo el municipio de Apolo se encuentra dentro de áreas protegidas y es un buen ejemplo de un municipio que está avanzando en términos de desarrollo humano sin hacer mucho daño al medio ambiente. Sin embargo, sus avances eran de un nivel sumamente bajo y, en el 2001, más del 98% de la población todavía estaba con Necesidades Básicas Insatisfechas de acuerdo al Censo 2001.

Todavía falta mucho para lograr un nivel de vida satisfactorio y los habitantes de Apolo presionan mucho para que se construya un camino hacia el norte conectándoles con Ixiamas, Cobija y Brasil<sup>7</sup>.

“Apolo mismo ahorita es como un callejón sin salida y mas necesitamos la salida hacia ese lado”.

*Benjamin Malaga, con estancia,  
53 años, Apolo*

Los municipios en esta región que experimentaban menores avances eran San Ignacio y Loreto, ambos entran en el TIPNIS (Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro-Sécure). Aunque mejoraron sus Índices de Desarrollo Humano, mejoraron menos que el promedio. La posición de Loreto en 1992 era el 63 de 311 municipios en términos del IDH, pero en 2001 su posición se había deteriorado hasta 127 de 314 municipios.

---

<sup>7</sup> Este camino también crearía acceso a madera muy valuable del Parque Nacional Madidi.

## *Yungas de La Paz*

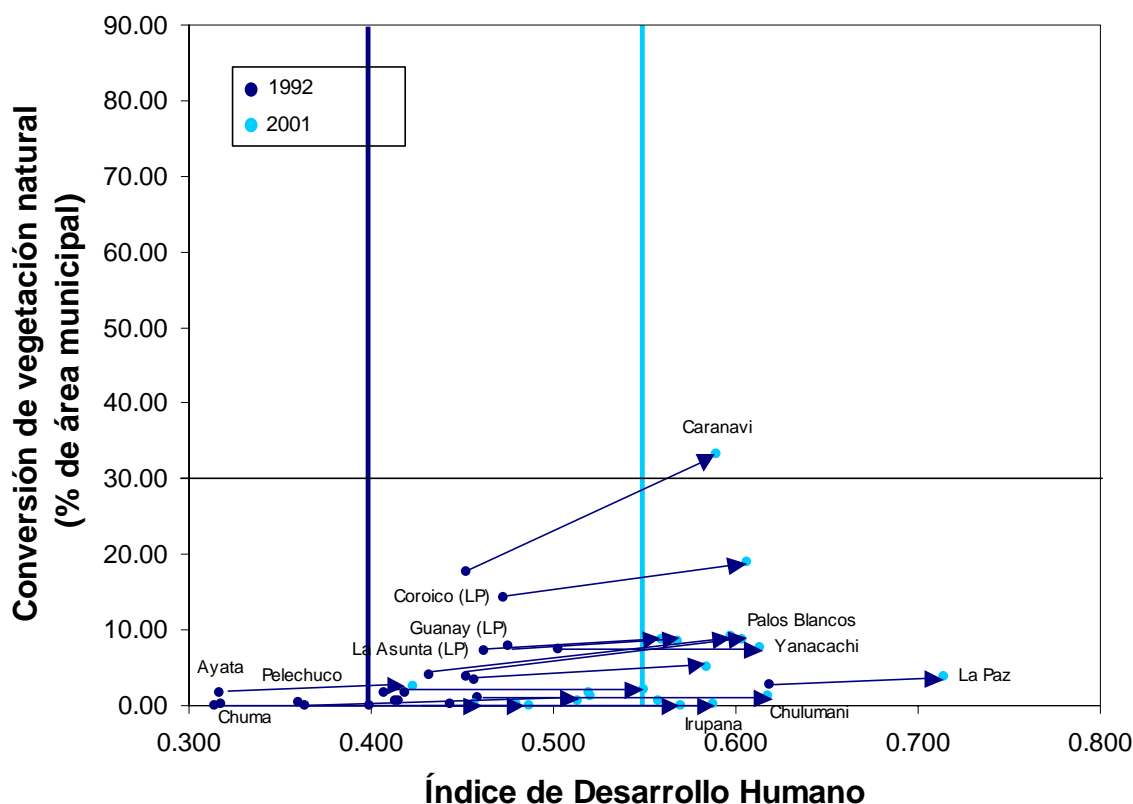
Para 15 de los municipios de Los Yungas de La Paz falta información confiable sobre el cambio en la cobertura de vegetación natural y, por eso, han sido excluidos del presente análisis. El Gráfico 4 muestra los cambios entre 1992 y 2001 para los otros 20 municipios. El IDH promedio para esta región (sin incluir la ciudad capital) aumento de 0.399 en 1992 a 0.545 en 2001, lo que se constituye en el aumento más grande de nuestras cuatro sub-regiones, sin embargo, este región también empezó desde el nivel más bajo en 1992.

El municipio que más se destaca en este gráfico es Caranavi que ha tenido avances importantes en términos de desarrollo humano, pero también ha destruido gran parte de su vegetación natural en el proceso. En solamente 10 años, los habitantes de Caranavi transformaron 37.662 hectáreas de vegetación natural para uso antropogénico, correspondiendo 16% del área municipal.

Como municipio Caranavi mejoró su posición entre 1992 y 2001, pero solamente de la posición 98 a 94. El progreso era sobre todo económico (mayores ingresos) ya que la esperanza de vida cayó un poco y el nivel de educación mejoró menos que el promedio para el país.

Los municipios con mayores avances en términos de desarrollo humano eran Chuma y Cajuata, ambos con mejoras mayores de 0.17 en sus IDHs y sin alteración significativa de la extensión de su vegetación natural. Cajuata mejoró su posición de IDH de 161 en 1992 a 122 en 2001 a través de mejoras moderadas en esperanza de vida y educación, pero sobre todo por mejores ingresos. La topografía de Cajuata es muy accidentada y solamente está conectada a la red vial a través de dos caminos secundarios. La mejora en ingresos probablemente viene por la erradicación de coca en el Chapare, que ha causado un incremento en los precios, lo que beneficia a los productores en Los Yungas.

Gráfico 4: Análisis dinámico de desarrollo humano y vegetación natural en  
Las Yungas de La Paz



Fuente: Elaboración propia en base a datos de UDAPSO-PNUD (1997), PNUD (2004) y Killeen et al (2005).

Los municipios con menores avances en Desarrollo Humano son Cairoma y La Asunta. Ambos bajaron sus posiciones relativas sustancialmente (La Asunta de 79 a 150 y Cairoma de 136 a 234), sobre todo debido a una caída en la esperanza de vida (de 61 a 55 años en Cairoma y de 61 a 60 en La Asunta).

En Cairoma la población (totalmente rural) aumentó el 50% entre 1992 y 2001 sin añadir ni una hectárea más de tierra cultivada, así que sin aumentos en los precios de sus productos ni en la productividad agrícola, los ingresos per cápita cayeron. La inversión pública era igual al promedio para el área de estudio (\$6/persona/año) lo que contribuyó a la mejora moderada en los niveles de educación (la escolaridad promedio aumentó de 3 a 5 años y la tasa de alfabetización de adultos de 73% a 82%).

## ***Cochabamba***

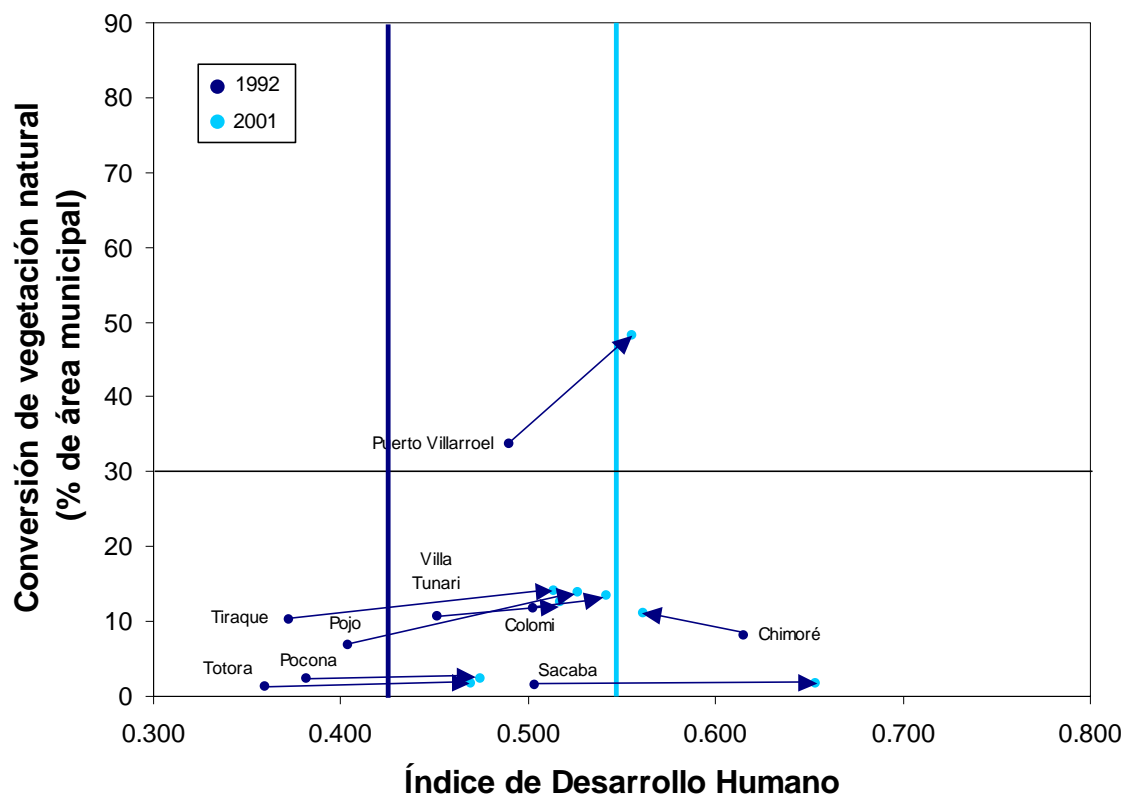
En la región de Cochabamba solamente tenemos información de cambios en la vegetación natural para 9 de los 13 municipios. El Gráfico 5 muestra los cambios para ellos y hay varios municipios que llaman la atención. Chimoré es el primer municipio hasta ahora que ha visto una reducción absoluta en su Índice de Desarrollo Humano. En 1992, Chimoré se encontraba en el quinto lugar en términos de desarrollo humano, justo después de La Paz y antes de Cochabamba. En cambio, en 2001, Chimoré estaba en posición número 144, muy lejos de las ciudades principales. Este deterioro se debe sobre todo a una fuerte caída en consumo per cápita, que con \$4612 por persona (ajustado por poder adquisitivo) en 1992 eran los más altos del país, llegando al 185% del promedio nacional. En 2001, el consumo per cápita (\$801) solamente llegaba al 57% del promedio nacional. Solamente la erradicación de coca puede explicar este deterioro dramático.

Otro municipio muy destacable en el Gráfico 5 es Puerto Villarroel. Sus habitantes convirtieron 28.733 hectáreas de vegetación natural entre 1991 y 2001, correspondiendo a casi 15% del territorio municipal. La rápida conversión se debe sobre todo al fuerte crecimiento de la población rural. Con un aumento de 11.682 personas rurales (de 21.470 en 1992 a 33.152 en 2001), Puerto Villarroel es el municipio con el crecimiento de población rural más grande en toda nuestra área de estudio. Sin embargo, igual que Chimoré, vio una fuerte reducción en ingresos y el municipio cayó de una posición IDH de 56 en 1992 hasta la posición 158 en 2001.

De los 9 municipios en el gráfico, Sacaba es el municipio con el mejor desempeño durante el periodo 1992-2001. Mejoró su posición en IDH relativa de 46 en 1992 a 24 en 2001. Es un municipio altamente urbanizado (79%) ubicado al lado de Cochabamba. Hubo un incremento de 2.468 de la población rural entre 1992 y 2001 pero ningún aumento en la extensión de tierra cultivada. De hecho, solamente el 28% de la población rural de Sacaba se dedica a agricultura, ganadería, caza y silvicultura mientras que el resto se dedica a actividades urbanas que no requieren mucha tierra. Aunque los datos muestran bajos

niveles de conversión en Sacaba, parece que las áreas naturales son muy degradadas debido a intervenciones humanas durante cientos de años. La metodología aplicada no capta bien esto tipo de degradación antigua.

*Gráfico 5: Análisis dinámico de desarrollo humano y vegetación natural en Cochabamba*



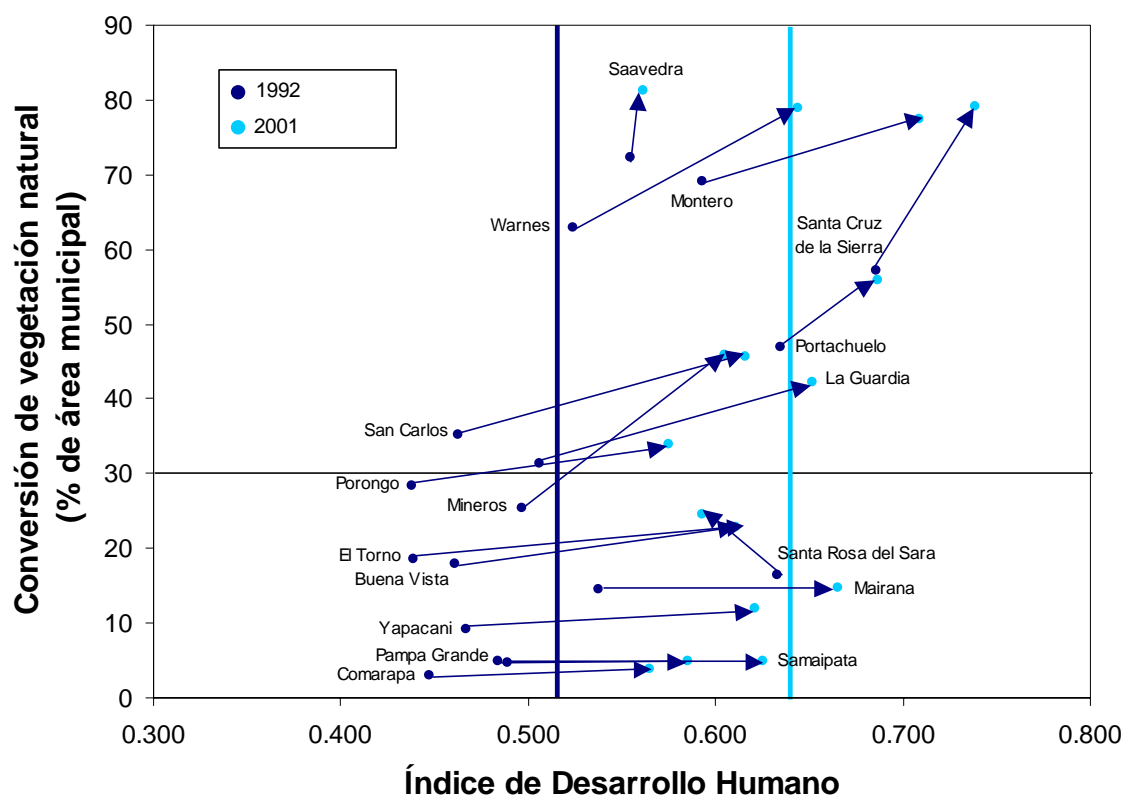
*Fuente:* Elaboración propia en base a datos de UDAPSO-PNUD (1997), PNUD (2004) y Killeen et al (2005).

### ***Santa Cruz***

Existe buena información para todos los 16 municipios de Santa Cruz y el Gráfico 6 muestra la gran variedad entre ellos. El IDH promedio para esta región (sin Santa Cruz de la Sierra) aumento desde 0.522 en 1992 hasta 0.637 en 2001.

Los casos más decepcionantes son Saavedra, Portachuelo y Santa Rosa del Sara, todos han convertido de 8-9 puntos porcentuales adicionales de vegetación natural entre 1991 y 2001 sin lograr el desarrollo humano esperado. Portachuelo cayó desde el segundo lugar (después de Santa Cruz de la Sierra) en 1992 a la posición número 13 en 2001. Santa Rosa del Sara cayó desde el tercer lugar en 1992 a la posición 87 en 2001 y Saavedra cayó desde número 16 en 1992 a la posición 145 en 2001.

*Gráfico 6: Análisis dinámico de desarrollo humano y vegetación natural en Santa Cruz*



*Fuente:* Elaboración propia en base a datos de UDAPSO-PNUD (1997), PNUD (2004) y Killeen et al (2005).

Las explicaciones del desempeño decepcionante no son obvias. La inversión pública en Portachuelo era cuatro veces más alta que el promedio del área de estudio, y en los otros dos municipios era un poco por encima del promedio. Portachuelo es un municipio altamente urbanizado (72%) y la población rural no creció entre los dos censos, aun así la tasa de conversión de áreas naturales era muy alta – casi 2000 m<sup>2</sup>/persona rural/año.



Portachuelo era expulsor de migrantes, mientras Santa Rosa del Sara era un receptor importante de migrantes rurales. Santa Rosa aumentó su población rural con 79% (o 4.810 personas) entre 1992 y 2001, lo que llevó a tasas de conversión muy altas (2.815 m<sup>2</sup>/persona rural/año). La explotación de madera puede ser parte de la explicación del desempeño de Santa Rosa, ya que la tala de árboles atrae muchos trabajadores, pero cuando se agotó el recurso, ellos se quedaron sin trabajo.

También hay casos muy positivos en Santa Cruz; El Torno, Yapacaní, Samaipata y Mairana todos lograron avances muy importantes en el desarrollo humano con poca conversión de áreas naturales. Mairana tiene la tasa de matriculación neta combinada inicial, primaria y secundaria más alta de Bolivia (97% en 2001). Todos estos cuatro municipios entran en el Parque Nacional Amboró.

## 7. Escenarios para el futuro

Después de analizar el estado actual y el desempeño durante la última década, seguimos con un análisis de posibles escenarios para el futuro. Para este propósito se construyó un modelo demográfico-socioeconómico-ambiental que indica la posible evolución de varios indicadores clave bajo los siguientes cuatro escenarios:

1. Escenario base (siguiendo las tendencias del pasado para toda el área de estudio).
2. Desarrollo agresivo
3. Turismo
4. Conservación estricta

La población existente y el uso actual de los recursos naturales forman la base fundamental para el modelo de simulación. Factores demográficos, como fertilidad, mortalidad, y migración, implican que esta población va a crecer sustancialmente en el futuro. El

“Los que dañamos somos nosotros mismos, la gente que vive aquí en la comunidad.”

*Angélica Surco, comerciante,  
30 años, Cotapata*

tamaño de la población rural es un determinante importante del impacto ambiental y por eso las proyecciones de población en el corredor son de suma importancia para las proyecciones del impacto ambiental.

### *Metodología para las proyecciones de población*

Para hacer las proyecciones de población se aplican métodos demográficos para cada una de las 5.630 localidades en el área de estudio usando la siguiente fórmula:

$$P_1 = P_0 + B - D + MN$$

Donde:

$P_1$  = población al fin del período

$P_0$  = población al principio del período

$B$  = nacimientos durante el período

$D$  = muertes durante el período

$MN$  = Migración neta reciente durante el período.

La fuente de información para realizar estas proyecciones está contenida en el Censo 2001. El período en cada caso es de 5 años, así que las proyecciones obtenidas corresponden a los años 2006, 2011, 2016, 2021, y 2026.

Para estimar el número de nacimientos en cada localidad del área de estudio, se aplican tasas de fecundidad a cada mujer de edad fértil (15-49 años) de acuerdo a su grupo de edad (15-19, 20-24, ... , 45-49) y su área de residencia (urbano, rural). Se aplica también una reducción en las tasas de fecundidad a través del tiempo (ver el Apéndice para detalles).

Para estimar el número de muertos se usan tablas de probabilidad de muerte que varían por género y edad. Para los menores de 5 años también varían por área de residencia (rural,

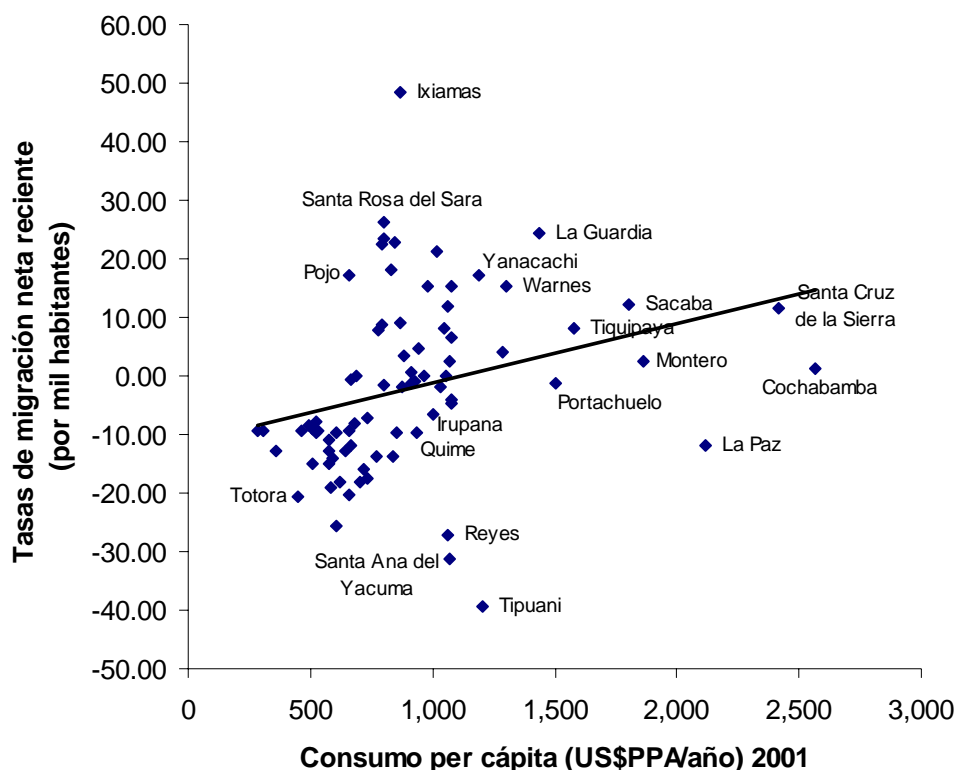
urbana). Todos los probabilidades de morir muestran una tendencia de reducción a través del tiempo (ver el Apéndice para detalles).

La migración neta hacia cada localidad es el componente más difícil de estimar. Lo que se ha hecho para este estudio es analizar los patrones de migración reciente (los cinco años anteriores al Censo 2001) para responder las siguientes preguntas: ¿Quiénes migran? ¿De dónde vienen? y ¿Dónde van?

En general los movimientos son determinados por diferencias en niveles de vida, con las áreas de bajos niveles expulsando gente y las áreas con altos niveles funcionando como imanes para los migrantes. El Gráfico 7 muestra una relación positiva, no muy fuerte, entre el nivel de consumo per cápita y la tasa de migración neta reciente para todos los municipios en nuestra área de estudio. De acuerdo al Censo 2001, la tasa promedio para toda el área de estudio era de 0,5 inmigrantes por 1000 habitantes indicando que el corredor es recipiente neto de migrantes del resto del país.

El destino más importante, de lejos, es el municipio Santa Cruz de la Sierra que aumenta su población con al menos 13.000 nuevos migrantes cada año. El segundo destino es Sacaba (vecino de Cochabamba) que aumenta alrededor de 1.400 migrantes a su población cada año, La Guardia con 1.000 migrantes netos al año, y Cochabamba con 700. Ixiamas tiene la tasa de migración neta reciente más alta, pero como la población es pequeña, el flujo neto de migrantes solamente llega a 270 personas por año.

Gráfico 7: La relación entre nivel de consumo per cápita y migración neta reciente



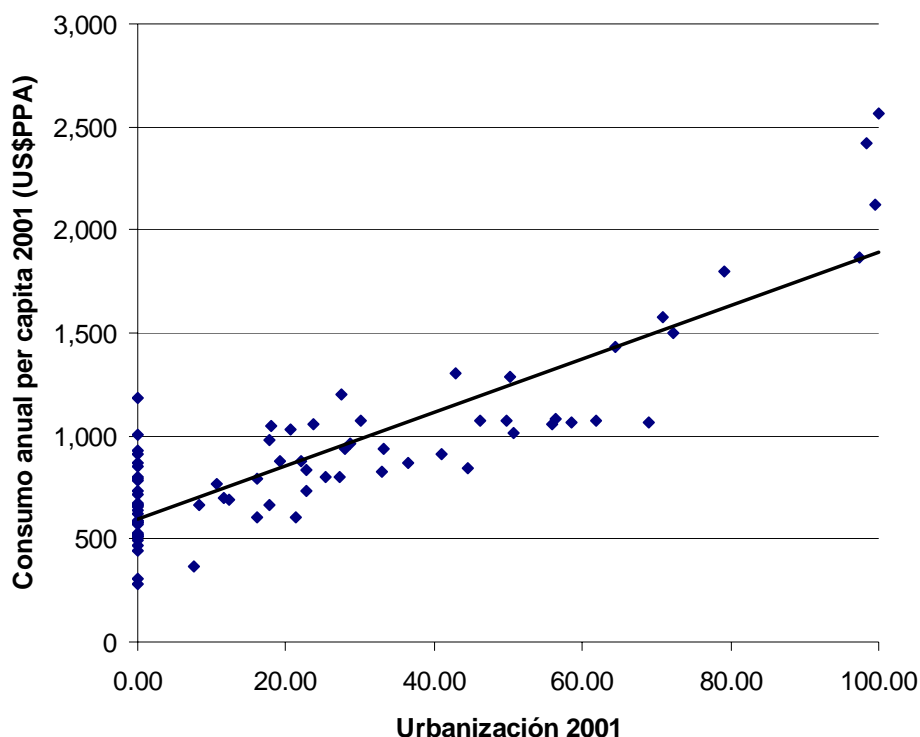
Fuente: Elaboración propia en base a datos de PNUD (2004).

El municipio expulsor más importante es La Paz, perdiendo casi 10.000 personas cada año. Casi todos los municipios del departamento de La Paz son expulsores netos de migrantes.

Este análisis a nivel municipal esconde la gran migración rural-urbana, que tiene implicaciones importantes para las áreas naturales. La migración rural-urbana se debe sobre todo a las grandes diferencias en el nivel de vida entre áreas urbanas y áreas rurales. Existe una relación muy fuerte entre el grado de urbanización y el nivel de consumo per cápita al nivel municipal (ver Gráfico 8). Los municipios completamente rurales típicamente tienen niveles de consumo per cápita entre \$500 y \$1000 (en dólares de 2001 ajustados por su poder adquisitivo) mientras municipios completamente urbanos tienen niveles de consumo en el orden de \$2000 - \$2500.

Para un análisis sobre el desarrollo humano y la conservación es muy importante tomar en cuenta el efecto de urbanización, ya que la población urbana en general tiene un fuerte impacto en el nivel de desarrollo humano en promedio en el municipio pero limitada influencia en la conversión de áreas naturales. Lo que se hace en este estudio, es separar los habitantes rurales y urbanos, bajo el supuesto que solamente los habitantes rurales tienen un impacto directo sobre la extensión de áreas naturales.

*Gráfico 8: La relación entre grado de urbanización y nivel de consumo per cápita*



*Fuente:* Elaboración propia en base a datos de PNUD (2004).

Para el escenario base se mantiene los patrones de migración reciente en el futuro, lo que implica los siguientes supuestos:

- La estructura de sexo y edad de los migrantes se mantiene constante.
- La estructura de origen y destino de los migrantes dentro del corredor se mantiene constante.

- Las tasas de emigración e inmigración se mantienen constante.

### *Definición de los escenarios diferenciados*

El flujo migratorio, el impacto ambiental y los niveles de desarrollo humano son diferentes en los diferentes escenarios. Para obtener los parámetros que definirá cada escenario se escoge los municipios que más se aproximan a cada escenario, y sus experiencias recientes van a representar los impactos ambientales y socio-económicos para cada escenario. De esta manera se asegura que los escenarios son realistas ya que son experiencias reales de municipios reales.

Para el escenario base se usan las experiencias recientes de todos los municipios del área de estudio para calcular impactos promedios<sup>8</sup>.

Para el escenario de desarrollo agresivo, se usa los 11 municipios que han convertido más de 30% de su área municipal hasta el año 2001. Ellos son Santa Cruz de la Sierra, Porongo, La Guardia, Warnes, San Carlos, Portachuelo, Montero, Saavedra, y Mineros de Santa Cruz, Puerto Villarroel de Cochabamba y Caranavi de La Paz.

Para representar el escenario turístico se usa Rurrenabaque, Coroico y Samaipata que son los únicos municipios, aparte de las ciudades capitales, con importantes niveles de ingresos y empleo derivado de actividades turísticas.

---

<sup>8</sup> Falta información sobre cambios en vegetación para 21 de los 78 municipios, pero ellos son relativamente pequeños y solamente cubre el 7.6% del área de estudio.

Finalmente, como representantes del escenario de conservación, se usa los municipios que tienen al menos 50% de su área municipal protegida por ley. Nueve municipios cumplen este criterio: Apolo, Rurrenabaque, Pelechuco, Juan José Pérez (Charazani), Sacaba, Pojo, Tiraque, Buena Vista y Comarapa. Hay que tomar en cuenta que varias de las áreas protegidas son relativamente recientes y todavía son más idea que realidad. Por eso no se puede esperar un comportamiento dramáticamente más “conservacionista” en estos municipios, aunque se verá más adelante que estos municipios sí tienen una tasa de conversión promedio menor que en los otros escenarios.

“En lo que respecta a conservación es igual, todo tenemos en el papel pero nada en la práctica.”

*Humberto Darío Daneley Games,  
59 años, empleado público, Apolo*

Para las proyecciones de población en los diferentes escenarios, lo único que difiere entre escenarios son los patrones de migración. La Tabla 3 muestra las tasas de inmigración, emigración, e inmigración neta en los diferentes escenarios. Por ejemplo, en el escenario base, que es basado en los patrones de migración observados en todo el CAM durante el periodo 1996-2001, se nota que la tasa de emigración de áreas rurales es más grande que la tasa de inmigración, lo que implica que la tasa neta de inmigración hacia las áreas rurales es negativa. Esto tiene un efecto moderador en la tasa de crecimiento de la población rural que esperamos en el futuro.

En cambio, en los municipios que definen el escenario de desarrollo agresivo, se observa que la tasa de inmigración neta hacia áreas rurales es positiva. Esto significa que la población rural crece más rápidamente en este escenario que en el escenario base. La población total también crece más rápidamente en el escenario de desarrollo agresiva, ya que la tasa de inmigración neta anual para el CAM es de 9,6 personas por mil habitantes en comparación con 0,5 en el escenario base.

En los municipios que definen el escenario de turismo, todos los flujos migratorios son más importantes, y se observa una fuerte migración rural-urbana. La emigración de áreas rurales es tan fuerte que la población rural decrecerá en este escenario.

En cambio, la emigración de áreas rurales en los municipios que definen el escenario de conservación es más bajo que en todos los otros escenarios. Esto indica que las áreas rurales en, o cerca de, áreas protegidas son relativamente atractivos para habitantes rurales, y no se ve el mismo éxodo que en muchas otras áreas rurales del corredor.

*Tabla 3: Parámetros de migración, bajo diferentes escenarios*

Escenario	Área	Tasa de inmigración anual (por 1000 habitantes)	Tasa de emigración anual (por 1000 habitantes)	Tasa de inmigración neta anual (por 1000 habitantes)
Base	Rural	13,1	20,7	-7,6
	Urbana	20,3	16,8	3,5
	Total	18,4	17,8	0,5
Desarrollo Agresivo	Rural	16,7	16,1	0,6
	Urbana	25,9	13,0	12,8
	Total	23,4	13,8	9,6
Turismo	Rural	22,9	33,4	-10,6
	Urbana	35,5	27,2	8,4
	Total	32,2	28,8	3,4
Conservación	Rural	13,8	15,2	-1,4
	Urbana	21,4	12,3	9,1
	Total	19,4	13,1	6,3

*Fuente:* Estimaciones propias, ver texto.

Para lograr consistencia analítica es necesario separar el consumo rural y urbano en cada municipio. Se puede aprovechar la relación indicado en el Gráfico 8 para estimar los niveles de consumo por área urbano y área rural para cada municipio. Una regresión simple entre nivel de urbanización y nivel de consumo para todos los municipios en nuestra área de estudio da el siguiente resultado (altamente significativo):

$$\text{Consumo} = \$597 + \$12.97 * \text{Urbanización}$$

Esto significa que el nivel de consumo promedio para habitantes rurales es \$597 mientras que el nivel de consumo promedio para habitantes urbanas es  $\$597 + 12.97 * 100 = \$1894$ . La relación promedio entre los dos es  $\$1894 / \$597 = 3.17$ , y este número se puede usar para estimar consumo rural y urbano en cada municipio, bajo el supuesto que hay un fuerte



vínculo entre el nivel de consumo en el área rural y el área urbana dentro de un municipio. De esta manera, un municipio con bajos niveles de consumo en el área rural también van a tener bajos niveles de consumo en sus áreas urbanas, si es que los tiene.

El impacto ambiental obviamente varia de una persona a la otra dependiendo de sus actividades específicas, edad y género, sin embargo, se puede calcular un impacto promedio por persona para los diferentes escenarios. Como variable sumatoria de los impactos ambientales, se escogió “área natural convertida por año por persona rural, en promedio.” Esto incluye áreas naturales convertidas para propósitos agropecuarios, bosques sustancialmente cambiados por tala y áreas naturales utilizadas por proyectos de construcción (camino, gasoductos, urbanización, etcétera). Excluye todos los impactos que no afectan la extensión de áreas naturales, como contaminación de mercurio debido a actividades mineras, escape de gas natural a la atmósfera, o basura dejada por los turistas.

“Se supone que el ser humano tiende a mejorar, ellos van a querer siempre expandir su territorio de cultivos. Pero no hay una política que les enseñen a manejar el mismo área donde ellos viven, solamente les prohíben.”

*Benjamin Malaga, con estancia,  
53 años, Apolo*

Los impactos ambientales promedios para cada escenario se han estimado en base a información histórica. Por ejemplo, el impacto promedio en el escenario base se ha estimado a 786 m<sup>2</sup> por persona rural por año, lo que corresponde a 53.961 hectáreas de área natural perdida por año durante el periodo 1991-2001 en 57 municipios para los cuales tenemos datos dividido por el tamaño promedio de la población rural durante el mismo periodo en los mismos municipios (686,382 personas).

Para el escenario de desarrollo agresivo, se ha aplicado el mismo método de cálculo, pero solamente para los 11 municipios representando el escenario de desarrollo agresivo (Santa Cruz de la Sierra, Porongo, La Guardia, Warnes, San Carlos, Portachuelo, Montero, Saavedra, Mineros, Puerto Villarroel y Caranavi). Entre los 174.418 habitantes rurales en promedio en estos 11 municipios durante el periodo 1991-2001, se convirtieron cada año

29.306 hectáreas, resultando en una tasa de conversión promedio de 1,680 m<sup>2</sup> por persona rural por año.

Para el escenario de turismo se usa los datos de Rurrenabaque, Coroico, y Samaipata que son los tres municipios con más actividad turística y mayores partes de sus poblaciones ocupados con actividades turísticas. Existe gran variedad en los niveles de conversión, desde 76 m<sup>2</sup>/persona rural/año en Samaipata hasta 1.782 en Rurrenabaque, resultando en un promedio ponderado de 643 m<sup>2</sup>/persona rural/año.

Para el escenario de conservación se calculo el promedio ponderado para los 9 municipios que tienen más de la mitad de su área municipal protegida por ley (Apolo, Rurrenabaque, Pelechuco, Juan José Pérez (Charazani), Sacaba, Pojo, Tiraque, Buena Vista y Comarapa), lo que salió 568 metros cuadrados por persona rural.

La Tabla 3 resume los parámetros usados para estimar el impacto ambiental y económico en los 4 escenarios anteriormente descritos.

Tabla 3: *Parámetros de impacto ambiental y económico, bajo diferentes escenarios*

	<b>Escenarios</b>			
	(1) <i>Base</i>	(2) <i>Desarrollo agresivo</i>	(3) <i>Turismo</i>	(4) <i>Conserva- ción</i>
Parámetro de impacto ambiental (m <sup>2</sup> /persona rural/año)	786	1.680	643	568
Consumo anual rural per capita (2001-US\$ PPA)	582	633	653	551
Consumo anual urbana per capita (2001-US\$ PPA)	2.277	2.357	1.738	1.987
Índice de desigualdad	0,193	0,218	0,267	0,218
Tasas de migración neta <sup>9</sup> (por mil habitantes)	0,64	11,28	3,95	7,42
Necesidades Básicas Insatisfechas (%)	46	29	73	67
Inversión pública (US\$/persona/año)	6,1	4,4	11,2	4,9

Fuente: Estimaciones propias, ver texto.

El Gráfico 9 muestra la relación entre tasas de conversión de áreas naturales (en m<sup>2</sup> por habitante rural por año durante el periodo 1991-2001) y el nivel de consumo para habitantes rurales (en US\$ ajustados por su poder adquisitivo por persona rural el año 2001). En efecto, se ha sacado el impacto de los habitantes urbanos del gráfico para que se vea con mayor claridad el efecto de las actividades rurales.

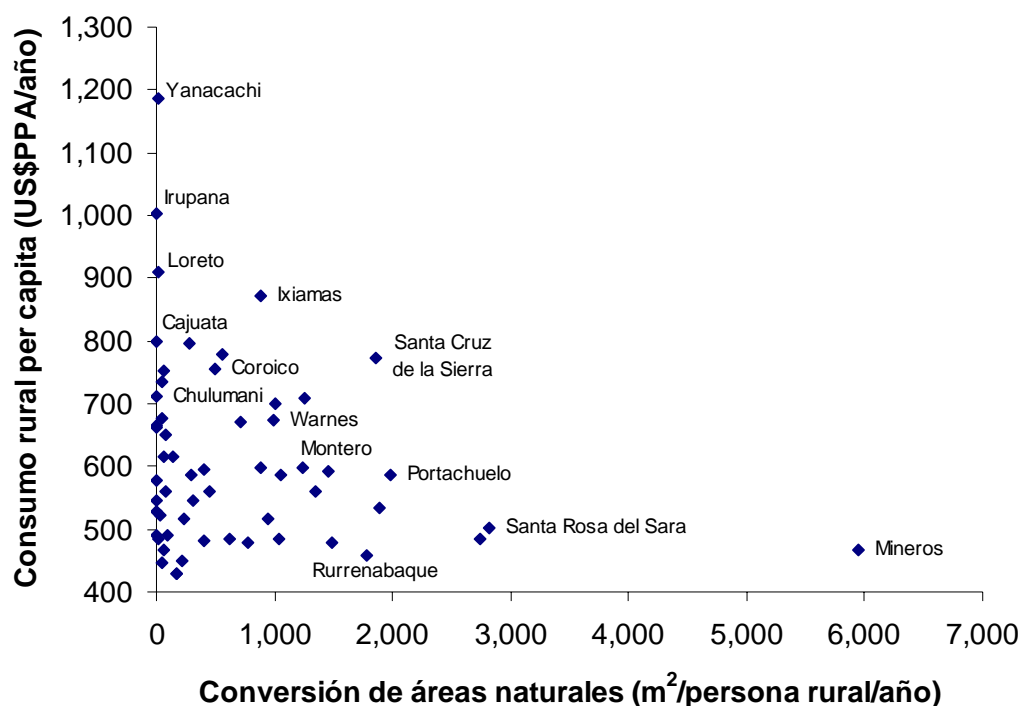
En contra de las expectativas, los municipios con los más altos niveles de consumo rural tienden a tener niveles de conversión baja. Yanacachi, Irupana y Loreto son los tres municipios con niveles más altos de consumo en las áreas rurales, pero al mismo tiempo tienen niveles de conversión muy cercana a cero<sup>10</sup>. Minería puede ser una explicación, ya que permite relativamente altos ingresos en lugares específicos y su impacto en la extensión

<sup>9</sup> Definido como 1000\*((Inmigrantes-Emigrantes durante 1996-2001)/5)/Población 1996.

<sup>10</sup> Los tres municipios son 100% rurales, así que el consumo promedio total es igual al consumo promedio rural y el resultado no es un artefacto de la estimación de consumo rural.

de vegetación natural es muy limitado. Sin embargo, puede causar otros tipos de daño ambiental, especialmente contaminación de los ríos con mercurio.

*Gráfico 9: La relación entre tasa de conversión de áreas naturales y el nivel de consumo para habitantes rurales*



*Fuente:* Elaboración propia.

## 7.1 Resultados para el escenario base

### *Proyecciones de población rural y urbana, 2001-2026, escenario base*

Para el escenario base, extendiendo las tendencias de fertilidad, mortalidad y patrones de migración de las últimas décadas, se esperaría que la población de 4,0 millones en 2001 aumentara hasta cerca de 6,6 millones en 2026. La tasa de urbanización en el área seguirá las tendencias del pasado creciendo de 73,4% en 2001 hasta 79,7% en 2026.

La Tabla 4 muestra que la población rural crecerá desde 1,06 millón en 2001 hasta alrededor de 1,34 millones personas en 2026, correspondiendo a una tasa de crecimiento anual de 0,96%. La población urbana crecerá mucho más rápido, de 2,92 millones en 2001 hasta 5,27 millones en 2026, correspondiendo a una tasa de crecimiento anual promedio de 2,39%.

*Tabla 4: Proyecciones de población total dentro del corredor, escenario base (en miles de personas)*

<b>Año</b>	<i>Población rural</i>	<i>Población urbana</i>	<i>Población total</i>	<i>Tasa de urbanización</i>
2001	1.056	2.921	3.977	73,4%
2006	1.140	3.400	4.539	74,9%
2011	1.210	3.888	5.099	76,3%
2016	1.269	4.366	5.634	77,5%
2021	1.311	4.823	6.133	78,6%
2026	1.342	5.267	6.609	79,7%

*Fuente:* Proyecciones propias.

#### *Proyecciones de impacto ambiental, 2001-2026, escenario base*

Históricamente (1991-2001), la conversión de áreas naturales para propósitos agropecuarios ha sido alrededor de 786 metros cuadrados por año por persona rural en nuestra área de estudio. Sin embargo, existe mucha variación en impacto entre municipios. En varios municipios, la conversión por persona era prácticamente nula, mientras en otras superaba 2000 metros cuadrados por persona rural por año.

Para el escenario base suponemos que la intensidad de conversión gradualmente se ajuste de la intensidad observada en cada municipio durante el periodo 1991-2001 hasta la intensidad promedio para el corredor desde 2011 hasta 2026. Es decir, en unos municipios la intensidad de conversión subirá hasta 786 metros cuadrados por persona por año, y en otras bajará hasta 786 metros cuadrados, bajo el supuesto que no se puede mantener tasas de conversión extremas a largo plazo.

Bajo estos supuestos, el área total convertida, en los 57 municipios dónde tenemos información, crecerá de 1,9 millones hectáreas (o 7,6% del área) en 2001 hasta 3,5 millones de hectáreas (o 14,6%) en 2026 (ver Tabla 5).

*Tabla 5: Proyecciones de impacto ambiental en 2026, escenario base*

<i>Región</i>	<i>Área total (ha)</i>	<i>Conversión hasta 2001 (ha)</i>	<i>Conversión hasta 2026 (ha)</i>	<i>Conversión hasta 2026 (%)</i>
Ciudades capitales	335.926	114.003	149.946	44,6
Tierras Bajas de La Paz y Beni	14.090.110	105.821	257.729	1,8
Yungas de La Paz	3.508.283	237.537	710.877	20,3
Cochabamba	2.747.105	385.060	895.866	32,6
Santa Cruz	3.671.531	1.010.480	1.508.635	41,1
<b>Total (57 municipios)</b>	<b>24.352.955</b>	<b>1.852.901</b>	<b>3.523.053</b>	<b>14,5</b>

*Fuente:* Proyecciones propias.

La gran mayoría de la conversión tomará lugar en los municipios de Santa Cruz, dónde la conversión acumulada llegará a 1,5 millones hectáreas o el 41% del área en 2026. En los municipios de Santa Cruz de la Sierra, Warnes, Montero y Saavedra no quedará nada de la vegetación natural para el 2026. En cambio, el 98% del área natural de las Tierras Bajas de La Paz y Beni quedarían intactas.

*Proyecciones de impacto económico, 2001-2026, escenario base*

Siguiendo las tendencias de Bolivia durante los últimos 50 años, se supone que el consumo real por persona en áreas urbanas y áreas rurales se mantiene constante en el futuro. El nivel de consumo rural era de \$582/persona en 2001 y el nivel de consumo urbano de \$2277/persona, resultando en un promedio ponderado de \$1826/persona para nuestra área de estudio.

Había una cierta variación entre municipios (ver el Gráfico 8) pero se supone que esta variación era aleatoria y no se sostiene en el largo plazo, así que los niveles de consumo de cada municipio se converge gradualmente a los promedios hasta 2011 y se mantienen exactamente al promedio desde 2011 hasta 2026. Esto obviamente no es realista, pero es imposible predecir cuales municipios van a subir por encima del promedio y cuales van a caer por debajo, ya que depende mucho del comportamiento de los mercados mundiales para productos agrícolas, madera, hidrocarburos, coca, etc. y de la inversión pública, privada y extranjera que es muy sensitiva a las políticas públicas y otros eventos impredecibles.

De todos modos, dado los diferentes niveles de urbanización en cada municipio, el consumo promedio ponderado va a variar mucho de un municipio a otro (\$582 en municipios completamente rurales y \$2277 en municipios completamente urbanos).

Las proyecciones de consumo en el escenario base sirve sobre todo para la comparación con los otros escenarios, y no así como predicciones de lo que va a pasar. Como consecuencia del proceso de urbanización, el consumo real promedio per cápita se aumenta gradualmente, de \$1826 en 2001 hasta \$1933 en 2026. El consumo total del área crece de \$7 mil millones en 2001 hasta \$13 mil millones en 2026, principalmente debido al crecimiento de la población.

## *7.2 Resultados para el escenario de desarrollo agresivo*

En esta sección se explora que pasará si todos los municipios del corredor aplicarían un estilo de desarrollo muy agresivo en términos de conversión de áreas naturales. Se usan los siguientes once municipios como “modelos” para este tipo de desarrollo: Santa Cruz de la Sierra, Porongo, La Guardia, Warnes, San Carlos, Portachuelo, Montero, Saavedra, Mineros, Puerto Villarroel y Caranavi.

*Proyecciones de población rural y urbana, 2001-2026, escenario de desarrollo agresivo*

Se supone que las tasas de fecundidad y mortalidad son iguales para todos los escenarios, así que las proyecciones de población solamente difieren debido a cambios en la migración. En el pasado se observó que los municipios con desarrollo agresivo recibían mucho más migrantes que el promedio (ver Tabla 3), así que es razonable suponer que en el escenario de desarrollo agresivo la región atraerá más migrantes que en el escenario base.

Se supone que la tasa de inmigración desde fuera del corredor sube de 0,5 por mil en el escenario base hasta 9,6 en el escenario de desarrollo agresivo. Se supone que la distribución de migrantes dentro del corredor se queda con la misma estructura que en el escenario base.

Tabla 7 muestra los resultados. Se nota que en este escenario la población rural llegará a 1,40 millones en 2026 en comparación a 1,34 millones en el escenario base, pero la gran diferencia sería en la población urbana que llegará a 5,90 millones en el escenario de desarrollo agresivo a comparación con 5,27 millones en el escenario base.

*Tabla 7: Proyecciones de población total dentro del corredor, escenario de desarrollo agresivo (en miles de personas)*

<b>Año</b>	<i>Población rural</i>	<i>Población urbana</i>	<i>Población total</i>	<i>Tasa de urbanización</i>
2001	1.056	2.921	3.977	73,4%
2006	1.153	3.479	4.632	75,1%
2011	1.238	4.073	5.311	76,7%
2016	1.310	4.680	5.990	78,1%
2021	1.363	5.288	6.651	79,5%
2026	1.402	5.901	7.304	80,8%

*Fuente:* Proyecciones propias.



*Proyecciones de impacto ambiental, 2001-2026, escenario de desarrollo agresivo*

Los habitantes rurales de los municipios con desarrollo agresivo convirtieron áreas naturales a una tasa ( $1680 \text{ m}^2/\text{persona/año}$ ) mucho más alto que el promedio ( $786 \text{ m}^2/\text{persona/año}$ ). En este escenario se supone que la intensidad de conversión gradualmente se ajuste de la intensidad observada en cada municipio durante el periodo 1991-2001 hasta la intensidad promedio para los municipios de desarrollo agresivo. Esto significa que los municipios con tasas de conversión muy altas en el pasado van a observar reducciones graduales en la intensidad de conversión. Esto es bueno ya que varios de ellos no tienen áreas suficientes para seguir convirtiendo tan rápidamente. En los casos dónde se llegan a convertir 100% del área municipal antes de 2026, se supone que los habitantes intensifican su uso de tierra, sin sufrir reducciones en su nivel de vida.

La Tabla 8 muestra el impacto de la combinación de más habitantes rurales y tasas de conversión más altas que en el escenario base. En este escenario se llega a un nivel acumulado de conversión de 20,1% del área a comparación con 14,5% en el escenario base.

*Tabla 8: Proyecciones de impacto ambiental en 2026, escenario de desarrollo agresivo comparado con el escenario base*

	<b>Escenario Base</b>		<b>Escenario de Desarrollo Agresivo</b>	
	<i>Conversión hasta 2026 (ha)</i>	<i>Conversión hasta 2026 (%)</i>	<i>Conversión hasta 2026 (ha)</i>	<i>Conversión hasta 2026 (%)</i>
<i>Región</i>				
Ciudades capitales	149.946	44,6	157.497	46,9
Tierras Bajas de La Paz y Beni	257.729	1,8	418.941	3,0
Yungas de La Paz	710.877	20,3	1.195.237	34,1
Cochabamba	895.866	32,6	1.298.130	47,3
Santa Cruz	1.508.635	41,1	1.830.254	49,8
<b>Total (57 municipios)</b>	<b>3.523.053</b>	<b>14,5</b>	<b>4.900.060</b>	<b>20,1</b>

*Fuente:* Proyecciones propias.

Esta estimación no toma en cuenta que existen barreras geográficas que dificulta enormemente la aplicación de una estrategia de desarrollo agresivo. Existen varios municipios con prácticamente toda su vegetación intacta, no por protección de la ley pero protegidos por la topografía extremadamente accidentada, como por ejemplo Cajuata, Cairoma y Irupana.

“Esta área no es como Santa Cruz o Tarija que es plano como cancha de fútbol, aquí el terreno es muy accidentado y no se puede meter maquinaria.”

*Carlos Abilio, dueño de un  
Hotel-Restaurante,  
57 años, Guanay*

#### *Proyecciones de impacto económico, 2001-2026, escenario de desarrollo agresiva*

En el escenario de desarrollo agresivo, el consumo per capita promedio crece de \$1826 en 2001 hasta \$2026 en 2026, debido a más altos niveles de consumo en cada área y al creciente nivel de urbanización.

Debido al gran aumento en población, el consumo total del área crece hasta \$15 mil millones en 2026, a comparación con \$13 mil millones en el escenario base.

### **7.3 Resultados para el escenario de turismo**

En esta sección se explora que pasará si todos los municipios del corredor aplicarían un estilo de desarrollo más enfocado al turismo. Como “modelos” para este tipo de desarrollo se considera Rurrenabaque, Coroico y Samaipata. Vale la pena notar que no es un estilo puro de turismo, ya que estos tres municipios desarrollan muchas otras actividades además del turismo.

#### *Proyecciones de población rural y urbana, 2001-2026, escenario de turismo*

Igual que en el escenario anterior, se supone que las tasas de fecundidad y mortalidad son los mismos que los del escenario base y que las diferencias en población se debe solamente

a la migración. En el pasado, Rurrenabaque, Coroico y Samaipata recibían más migrantes que el promedio del corredor pero mucho menos que los municipios de desarrollo agresivo. Reflejando esta diferencia suponemos que la tasa de inmigración desde fuera del corredor sube de 0,5 por mil en el escenario base hasta 3,4 en el escenario de turismo. Una característica importante en estos municipios es la fuerte migración rural-urbana, que implica una tasa de emigración neta anual de áreas rurales de 10,6 por mil habitantes rurales.

La Tabla 9 muestra los resultados. Se nota que en este escenario la población rural llega a un nivel máximo el año 2011 y después decrecerá hasta menos de 1 millón en 2026 en comparación a 1,34 millones en el escenario base. En este escenario es la población urbana que absorbe todo el crecimiento poblacional, y la tasa de urbanización llega a 85,7% en 2026 en este escenario.

*Tabla 9: Proyecciones de población total dentro del corredor, escenario de turismo (en miles de personas)*

<b>Año</b>	<i>Población rural</i>	<i>Población urbana</i>	<i>Población total</i>	<i>Tasa de urbanización</i>
2001	1.056	2.921	3.977	73,4%
2006	1.081	3.488	4.569	76,3%
2011	1.083	4.090	5.172	79,1%
2016	1.065	4.701	5.766	81,5%
2021	1.029	5.308	6.337	83,8%
2026	983	5.910	6.893	85,7%

*Fuente:* Proyecciones propias.

#### *Proyecciones de impacto ambiental, 2001-2026, escenario de turismo*

Los habitantes rurales de Rurrenabaque, Coroico y Samaipata convirtieron áreas naturales a una tasa (643 m<sup>2</sup>/persona/año) menor que el promedio (786 m<sup>2</sup>/persona/año). La Tabla 10 muestra el impacto de la combinación de más habitantes rurales pero tasas de conversión

menores que en el escenario base. En este escenario se llega a un nivel acumulado de conversión de 15.1% del área al comparación con 16.0% en el escenario base.

*Tabla 10: Proyecciones de impacto ambiental en 2026, escenario de turismo comparado con el escenario base*

	<b>Escenario Base</b>		<b>Escenario de Turismo</b>	
	<i>Conversión hasta 2026 (ha)</i>	<i>Conversión hasta 2026 (%)</i>	<i>Conversión hasta 2026 (ha)</i>	<i>Conversión hasta 2026 (%)</i>
<i>Región</i>				
Ciudades capitales	149.946	44,6	147.316	43,9
Tierras Bajas de La Paz y Beni	257.729	1,8	212.429	1,5
Yungas de La Paz	710.877	20,3	561.419	16,0
Cochabamba	895.866	32,6	773.123	28,1
Santa Cruz	1.508.635	41,1	1,423.900	38,8
<b>Total (57 municipios)</b>	<b>3.523.053</b>	<b>14,5</b>	<b>3.118.186</b>	<b>12,8</b>

*Fuente:* Proyecciones propias.

#### *Proyecciones de impacto económico, 2001-2026, escenario de turismo*

Como los tres municipios turísticos recibían mucho más inversión pública por persona (\$11.2/persona/año) que el promedio del corredor (\$6.1/persona/año), el escenario de turismo también muestra un crecimiento en inversión pública mucho más grande que el escenario base. El nivel de inversión pública crecerá de 239 mil millones durante el periodo 2001-2006 hasta 370 mil millones durante 2021-2026.

El nivel de ingresos per capita en los tres municipios turísticos eran más bajas que el promedio, sobre todo los ingresos urbanos. Este significa que las grandes inversiones públicas aparentemente no se traduzcan a consumo individual más alto, y en el escenario turístico el nivel de consumo termina a un nivel inferior al nivel del escenario base.

## 7.4 Resultados para el escenario de conservación

En este último escenario se explora que pasará si todos los municipios del corredor aplicarían un estilo de desarrollo conservacionista. Como “modelos” para este tipo de desarrollo se usa todos los municipios dominados por áreas protegidas. Los municipios Apolo, Pelechuco y Juan José Pérez (Charazani) son

“Mucha gente piensa que todo está prohibido, tampoco es así, en un Parque no está prohibido en todo sentido. Se pueden hacer muchas cosas.”

*Humberto Darío Daneley Games,  
59 años, empleado público, Apolo*

dominados por el complejo Madidi-Apolobamba y más que la mitad de sus áreas municipales tienen restricciones en el uso de tierra (Parque Nacional o Área Natural de Manejo Integral); la mitad de Rurrenabaque se encuentra en el Pilon Lajas; la mitad de Sacaba está protegido a través del Parque Nacional Tunari; Pojo y Tiraque tiene gran parte de su área municipal dentro del Parque Nacional Carrasco; y Buena Vista y Comarapa son dominados por el Parque Nacional Amboró.

Todos estos municipios, menos Pelechuco, también tienen áreas no protegidas y algunos, especialmente Pojo, Buena Vista y Rurrenabaque, tienen altos niveles de conversión fuera de los parques.

### *Proyecciones de población rural y urbana, 2001-2026, escenario de conservación*

En el pasado, los municipios con áreas protegidas han sido destinos populares para los migrantes con tasas de migración neta mucho más altas que el promedio, aunque menores que los municipios de desarrollo agresivo. En unos casos este puede ser porque los parques se instalaron en áreas con baja población y mucha tierra “disponible” y en otros casos por los fondos considerables y proyectos adicionales que atraen los parques nacionales.

Para el escenario de conservación suponemos que la tasa de inmigración desde fuera del corredor sube de 0,5 por mil en el escenario base hasta 6,3 en el escenario de conservación. La Tabla 11 muestra los resultados.

*Tabla 11: Proyecciones de población total dentro del corredor, escenario de conservación (en miles de personas)*

<b>Año</b>	<i>Población rural</i>	<i>Población urbana</i>	<i>Población total</i>	<i>Tasa de urbanización</i>
2001	1.056	2.971	3.977	73,4%
2006	1.159	3.438	4.597	74,8%
2011	1.253	3.978	5.230	76,0%
2016	1.336	4.518	5.854	77,2%
2021	1.403	5.050	6.453	78,3%
2026	1.460	5.577	7.037	79,3%

*Fuente:* Proyecciones propias.

*Proyecciones de impacto ambiental, 2001-2026, escenario de conservación*

Aunque el impacto ambiental no era nulo en los municipios representando el escenario de conservación, eran más bajas (568 m<sup>2</sup>/persona/año) que en el escenario base (786 m<sup>2</sup>/persona/año). Sin embargo, la población rural es más alto que en el escenario base, lo que implica dos fuerzas opuestas sobre el impacto total. El resultado neto es que la conversión acumulada en 2026 llega a 13,2% a comparación con el 14,5% en el escenario base (ver Tabla 12).

Tabla 12: *Proyecciones de impacto ambiental en 2026, escenario de conservación comparado con el escenario base*

<i>Región</i>	<b>Escenario Base</b>		<b>Escenario de Conservación</b>	
	<i>Conversión hasta 2026 (ha)</i>	<i>Conversión hasta 2026 (%)</i>	<i>Conversión hasta 2026 (ha)</i>	<i>Conversión hasta 2026 (%)</i>
Ciudades capitales	149.946	44,6	148,529	44,2
Tierras Bajas de La Paz y Beni	257.729	1,8	228,674	1,6
Yungas de La Paz	710.877	20,3	615,220	17,5
Cochabamba	895.866	32,6	787,589	28,7
Santa Cruz	1.508.635	41,1	1,436,231	39,1
<b>Total (57 municipios)</b>	<b>3.523.053</b>	<b>14,5</b>	<b>3.216.243</b>	<b>13,2</b>

*Fuente:* Proyecciones propias.

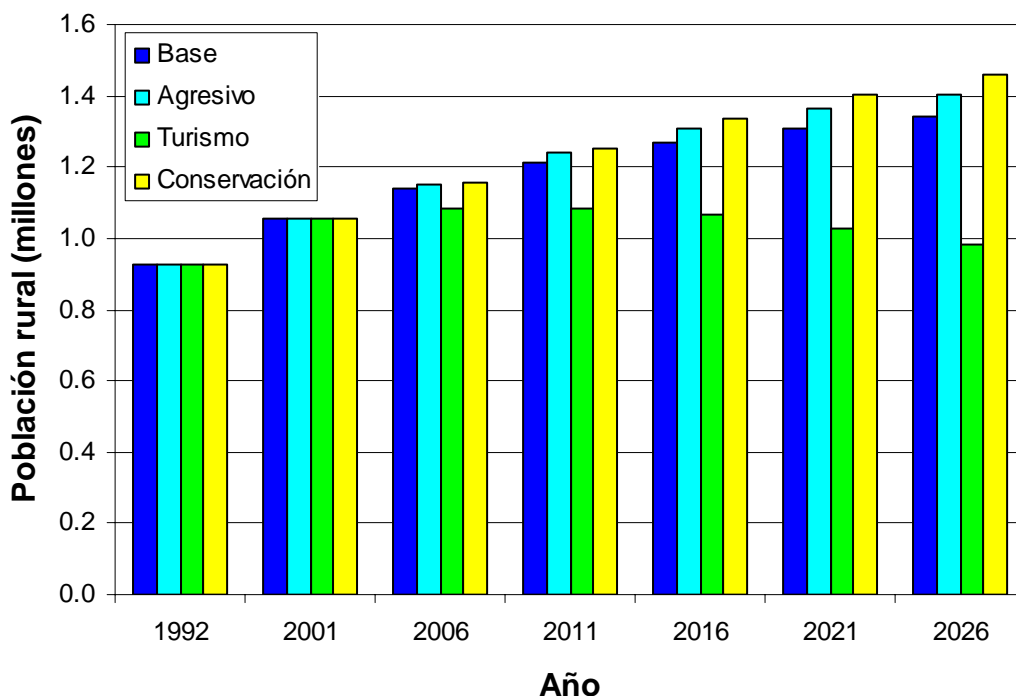
## 7.5 Comparando escenarios

Aunque el CAM recibe muchos migrantes con destino a las áreas rurales, el éxodo de la población rural hacia áreas urbanas es aún mayor. Esto implica que la población rural crecerá a tasas relativamente moderadas. En el escenario base la tasa de crecimiento anual de la población rural es de 1,0%. Es un poco más alto en los escenarios de desarrollo agresivo y conservación, que ambos tienen políticas que hacen las áreas rurales relativamente más atractivos. En cambio, en el escenario de turismo, la población rural empieza a decrecer a partir del año 2011 y termina en 2026 a un nivel menor que en 2001 (ver Gráfico 10).

La tasa de migración neta es un poco mayor en el escenario de desarrollo agresivo que en el de conservación, y por eso se esperaba que la población rural fuera mayor en el primer caso. Sin embargo, como se ve en el Gráfico 10, la población rural es más grande en el escenario de conservación. La explicación es que las simulaciones son hechas a nivel de localidad, y en el escenario de desarrollo agresiva, existen más localidades rurales que

reciben tantos migrantes que pasan por el límite de 2000 habitantes y vuelven áreas urbanas.

*Gráfico 10: Crecimiento de la población rural del corredor, 1992-2026, proyecciones bajo diferentes escenarios*

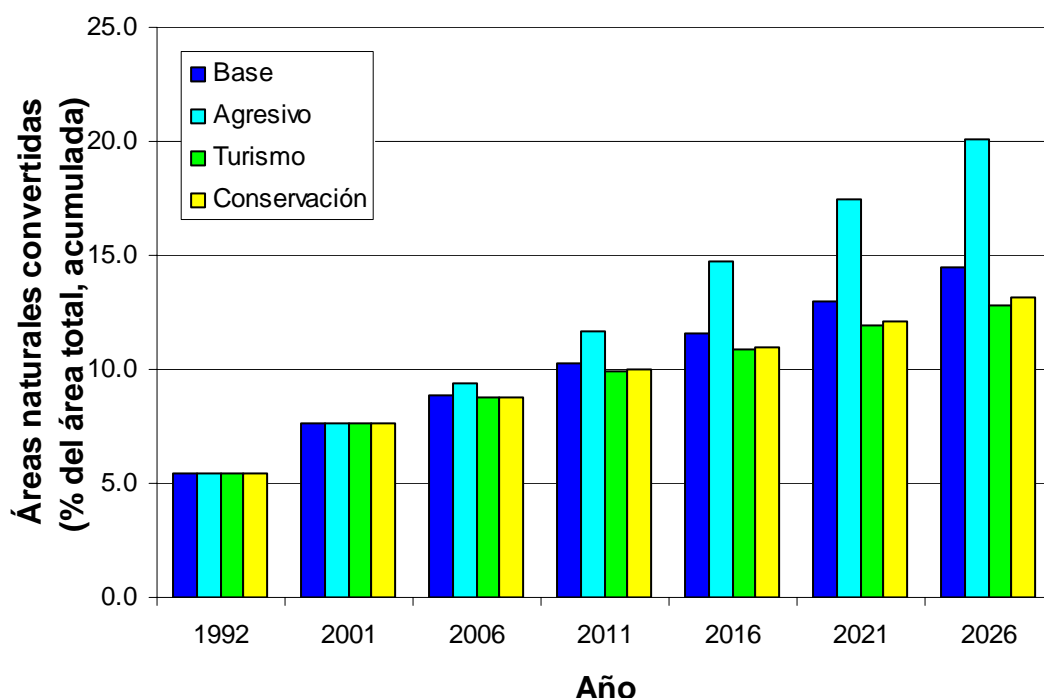


*Fuente:* Elaboración propia.

En el caso de conversión de áreas naturales se espera mucho más variación entre los diferentes escenarios. Gráfico 11 muestra que en el escenario de desarrollo agresivo se llega a convertir casi dos veces más entre 2001 y 2026 que en el escenario base. En cambio, en los escenarios de turismo y conservación se llega a convertir un poco menos, aunque las diferencias no son muy grandes. En el escenario de conservación, el área adicional que se logra proteger hasta 2026, a comparación con el escenario base, es de 300 mil hectáreas, o 1,3% del CAM.



*Gráfico 11: Crecimiento de las áreas convertidas, 1992-2026, proyecciones bajo diferentes escenarios*

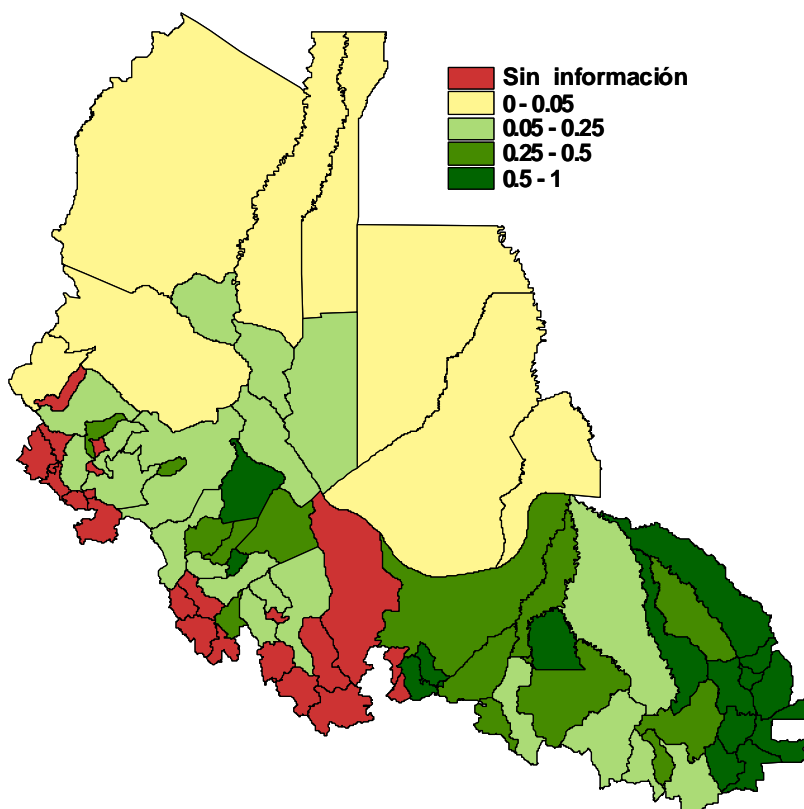


*Fuente:* Elaboración propia.

La conversión acumulada de 20% del área total del corredor probablemente sería un límite superior del nivel de conversión que podría observarse el año 2026, mientras 12% sería un límite inferior.

La Mapa 15 muestra la intensidad de conversión en los diferentes municipios del corredor en el escenario base al año 2026. En general, los municipios más afectados son los de Santa Cruz donde hay suelos y climas aptos para la agricultura moderna. Unos municipios adicionales cerca de los capitales departamentales también muestran niveles de conversión muy altas. Los menos afectados son los municipios de las tierras bajas, donde la densidad de la población rural es muy baja.

*Mapa 15: Intensidad de conversión, escenario base 2026*



*Fuente:* Elaboración propia.

## 8. Conclusiones

Este documento forma parte de la investigación hecha para desarrollar el Informe Regional de Desarrollo Humano sobre Conservación y Desarrollo Humano en el Corredor Amboró-Madidi y proporciona un análisis cuantitativo de los cambios observados y esperados en los municipios del corredor en términos de desarrollo humano y su impacto ambiental.

El área de estudio cubierto por este análisis cubre 26% del territorio nacional, 49% de la población, y la gran mayoría de la biodiversidad en Bolivia. Esta franja de tierras se encuentran entre las más biodiversas del mundo y la comunidad internacional de

conservación propone incluirlo en un Corredor de Conservación bi-nacional (Peru y Bolivia) que se constituiría en uno de los más importantes corredores de conservación del mundo por su altísimo número de especies que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo.

La región esta relativamente bien conservado hasta ahora, pero hay muchas amenazas que podrían llevar a la extinción de especies únicos en el futuro. Hasta 2001, se había convertido aproximadamente 7,6% del área de su forma natural a usos agropecuarios. En promedio, cada persona rural convierte 786 metros cuadrados de áreas naturales cada año. Si siguen así en el futuro, y tomando en cuenta el crecimiento de la población rural esperado, se llegaría a un nivel de conversión acumulado alrededor de 15% el año 2026.

Varios municipios, sobre todo en Santa Cruz, han seguido una estrategia de desarrollo mucho más agresiva en términos de su impacto ambiental. Estas áreas han sido muy atractivas para migrantes, y si este tipo de estrategia se aplicaría en todos los municipios del corredor, se esperaría un influjo mucho más grande de gente rurales y se podría llegar a convertir hasta 20% del área total el año 2026. Este sería un límite superior del impacto ambiental ya que gran parte del área tiene una topografía tan accidentada que una estrategia de desarrollo agresiva realmente no sería factible.

También existen muchos municipios con más de 90% de su vegetación natural en buen estado y varios de ellos tienen niveles de desarrollo humano relativamente alta, como por ejemplo La Paz, Yanacachi (LP), Irupana (LP), Chulumani (LP), Santa Ana del Yacuma (BE), Rurrenabaque (BE), San Borja (BE) y Samaipata (SC). Sería interesante investigar como ellos han logrado mejorar el nivel de desarrollo humano sin hacer mucho daño al medio ambiente y ver si sus estrategias son replicables a escala más grande.

También sería interesante estudiar los fracasos más espectaculares, es decir los municipios que han destruido gran parte de su naturaleza sin lograr un adecuado nivel de desarrollo humano. Los municipios que se destacan en este sentido son Saavedra, Santa Rosa del Sara,

Portachuelo, Puerto Villarroel, Chimoré y Caranavi. Sería importante entender las razones para sus fracasos para poder evitar repetirlos.

### *Siguientes pasos de la investigación*

Después del presente análisis de la información cuantitativa existente, la investigación sigue en varias direcciones simultáneamente:

- A través del estudio de los Planes de Desarrollo Municipal y entrevistas en profundidad con los habitantes del corredor y representantes de sus organizaciones se trata de averiguar las aspiraciones y estrategias de las poblaciones locales para ver en que medida son compatibles con la conservación de las áreas naturales y la biodiversidad.
- A través de entrevistas y grupos focales en el campo se trata de identificar las principales tensiones entre el desarrollo humano y el medio ambiente y se trata de encontrar soluciones para reducir estas tensiones.
- A través de entrevistas y grupos focales en el campo se trata de identificar los principales barreras y oportunidades para lograr un estilo de desarrollo humano que sea benigno en términos de impactos ambientales.
- Un grupo de expertos construyeran un índice de prioridades de conservación para el área tomando en cuenta la variación en la densidad de especies y otros servicios ambientales clave.
- Usando un Sistema de Información Geográfica se llevará el análisis cuantitativa a un nivel espacial mucho más detallada que permite construir un mosaico de usos de tierra que simultáneamente toma en cuenta los objetivos de protección de biodiversidad y servicios ambientales y de desarrollo humano para la población local.

El presente análisis ha mostrado que no existe una contradicción inherente entre el desarrollo humano y la conservación del medio ambiente. Aunque sí existe una relación levemente negativo entre los dos objetivos, hay muchos ejemplos de municipios que han

logrado relativamente altos niveles de desarrollo humano con impactos ambientales mínimos.

Con el trabajo más cualitativo esperamos poder mostrar que con la conciencia de la importancia de ambos objetivos y con la cooperación entre las fuerzas de desarrollo y las fuerzas de conservación se puede lograr un estilo de desarrollo más sostenible y más beneficioso para la población local.

## Bibliografía

- Andersen, Lykke E., Clive W. J. Granger, Eustáquio J. Reis, Diana Weinhold & Sven Wunder (2002) **The Dynamics of Deforestation and Economic Growth in the Brazilian Amazon**, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Andersen, L., (2003) “Proyecciones de población y pobreza para Nicaragua 1995-2015”, Instituto de Investigaciones Socioeconómicas IISEC, La Paz, Bolivia.
- Barbier, Edward B., and J. C. Burgess (2001) “The Economics of Tropical Deforestation.” *Journal of Economic Surveys* **15**(3): 413–33.
- Bhattarai, M. and Michael Hammig (2001) “Institutions and the Environmental Kuznets Curve for deforestation: A Cross-country Analysis for Latin America, Africa, and Asia.” *World Development* **29**(6): 995–1010.
- Bimonte, Salvatore (2002) “Information Access, Income Distribution, and the Environmental Kuznets Curve.” *Ecological Economics* **41**(1): 145–56.
- CEPAL, (2004a), “América Latina Fecundidad 1950-2025”, Santiago de Chile, Chile.
- CEPAL, (2004b), “América Latina Tablas de Mortalidad 1950-2025”, Santiago de Chile, Chile.
- CI & CEPF (2003) “Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró: Estrategia Básica de Implementación del Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró” Conservation International & Critical Ecosystem Partnership Fund, Perú-Bolivia. Informe Borrador.

- Costanza, Robert, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert V. O'Neill, Jose Paruelo, Robert G. Raskin, Paul Sutton & Marjan van den Belt (1997) "The value of the world's ecosystem services and natural capital." *Nature* 387: 253-260.
- Cropper, Maureen, and Charles Griffith (1994) "The Interaction of Population Growth and Environmental Quality." *American Economic Review Papers and Proceedings* **84**(2): 250-54.
- Ehrhardt-Martinez, Karen, Edward M. Crenshaw, and J. Craig Jenkins (2002) "Deforestation and the Environmental Kuznets Curve: A Cross-National Investigation of Intervening Mechanisms." *Social Science Quarterly* **83**(1): 226-43.
- Grau, Ricardo, T. Mitchell Aide, Jess K. Zimmerman & John R. Thomlinson (2004) "Trends and scenarios of the carbon budget in postagricultural Puerto Rico (1936-2060)" *Global Change Biology* **10**: 1163-1179.
- Grossman, Gene M., and Alan B. Krueger (1991) "Environmental Impact of a North American Free Trade Agreement" Working paper 3914.
- Instituto Nacional de Estadística, INE, (2003a), "Bolivia: Niveles, Tendencias y Diferenciales de la Mortalidad Infantil", La Paz, Bolivia.
- Instituto Nacional de Estadística, INE, (2003b), "Bolivia: Niveles, Tendencias y Diferenciales de la Fecundidad", La Paz, Bolivia.
- Instituto Nacional de Estadística, INE, (2004), "Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2003", La Paz, Bolivia.
- Killeen, T.J., Calderon, V., Steininger, M., Harper, G., Siles, T., Solorzano L.A., Tucker, C.J. (2005) "Forty years of land-use change in Bolivia: Who, where, why, and how much". Conservation International. (In preparation).
- Lantz, Van (2002) "Is there an Environmental Kuznets Curve for Clear-cutting in Canadian Forests?" *Journal of Forest Economics* **8**(3): 199-212.
- Mittermeier, R. A., N. Meyers, P. Robles Gil & C. G. Mittermeier (2003) Biodiversidad Amenazada: Las Ecoregiones Terrestres Prioritarias del Mundo." Mexico: CEMEX.
- Moran, Emilio F., Alissa Packer, Eduardo Brondizio & Joanna Tucker (1996) "Restoration of vegetation cover in the Eastern Amazon". *Ecological Economics* **18**: 41-54.

- Panayotou, Theodore (1995) "Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development." In: I. Ahmed and J. A. Doeleman (eds.) **Beyond Rio: The Environmental Crisis and Sustainable Livelihoods in the Third World**, London: Macmillan, 13–36.
- PNUD (2004) **Índice de Desarrollo Humano en los Municipios de Bolivia**. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2004, La Paz, Bolivia.
- Saravia, Alejandra (2002) "La Curva Medio Ambiental de Kuznets para America Latina y el Caribe." Documentos de Reflexión Académica No. 23. PROMEC, Cochabamba, Junio.
- UDAPSO-PNUD (1997) **Índices de Desarrollo Humano y Otros Indicadores Sociales en 311 Municipios de Bolivia**. La Paz, Bolivia.
- Yandle, Bruce, Madhusudan Bhattarai & Maya Vijayaraghavan (2004) "Environmental Kuznets Curves: A Review of Findings, Methods, and Policy Implications." Property and Environment Research Center, Montana, US. PERC Research Studies 02-1. April.
- Zweifler, M, M. A. Gold, R. N. Thomas (1994) "Land use evolution in hill regions of the Dominican Republic". *The Professional Geographer* **46**: 39–53.

## Apéndice: Proyecciones de población

Este apéndice describe la metodología atrás las proyecciones de población para el Corredor Amboró-Madidi. Para este fin se utiliza información de diversas fuentes, inicialmente población segmentada por genero, edad simple, y localidad de residencia dentro del corredor (esta información es obtenida del Censo Nacional de Población y Vivienda CNPV 2001), también son utilizadas tablas de fecundidad y mortalidad (obtenidas de la CEPAL, y la Encuesta Nacional de Demografía y Salud, ENDSA 2003), y un índice de masculinidad (101/100). También son utilizadas tasas de migración neta reciente para describir los flujos de inmigrantes y emigrantes en el corredor.

La metodología utilizada se basa en la utilización de tablas de fecundidad y mortalidad al mayor grado posible de desagregación de grupo poblacional dentro del corredor. El unidad utilizada es la localidad lo que implica la ventaja que es posible obtener resultados urbano/rurales en cada caso.

### *Proyecciones de Población*

Las proyecciones de población del periodo inmediato ( $P_1$ ) se construyen en cada caso a partir de la siguiente formula:

$$P_1 = P_0 + B - D + MN,$$

donde

$P_1$  = población al fin del período

$P_0$  = población al principio del período

$B$  = nacimientos durante el período

$D$  = muertes durante el período

$MN$  = Migración neta reciente durante el periodo.



Actualmente la fuente de información para realizar estas proyecciones esta contenida en el CNPV 2001, el periodo en cada caso es de 5 años así las proyecciones obtenidas corresponden a los años 2006, 2011, 2016, 2021, y 2026.

### *Grupos Individuales de Proyección*

Se realizo la desagregación por sexo (hombre/mujer), ubicación (localidad) y quinquenio de edad (16 quinquenios de edad 0-4,..., 50-54, 75-79,80+). Con esta clasificación se obtienen grupos definidos con respuestas distintas ante las tasas de fecundidad, mortalidad y migración. Según la clasificación del Instituto Nacional de Estadística INE son consideradas localidades rurales aquellas con población inferior a 2,000 habitantes, esta subdivisión implica que las unidades individuales serán más de 30,000.

### *Nacimientos*

En el caso de los nuevos nacimientos se considera la tasa global de fecundidad<sup>11</sup> por quinquenios de edad. La información inicial acerca de la proyección de las tasas para Bolivia a Nivel Nacional son las siguientes:

*Tabla A.1: Proyección de las Tasas Anuales de Fecundidad Por Quinquenio de edad*

	Tasas (totales)				
	2000-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2025
<b>15-19</b>	0.0753	0.0707	0.066	0.0613	0.057
<b>20-24</b>	0.2004	0.1848	0.1694	0.155	0.1424
<b>25-29</b>	0.197	0.1769	0.1582	0.1418	0.1279
<b>30-34</b>	0.1493	0.1308	0.1144	0.1005	0.0892
<b>35-39</b>	0.0991	0.0847	0.0724	0.0624	0.0546
<b>40-44</b>	0.0492	0.0409	0.0341	0.0288	0.0247
<b>45-49</b>	0.014	0.0112	0.009	0.0074	0.0062

*Fuente: CEPAL (2004a).*

<sup>11</sup> TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD: Es el número de hijos que en promedio tendría una mujer de una cohorte hipotética de mujeres que durante su vida fértil tuvieran sus hijos de acuerdo con las tasas de fecundidad por edad del período en estudio y no estuvieran expuestas a riesgos de mortalidad desde el nacimiento hasta el término del período fértil.

Es importante notar que las condiciones en el área urbana y en el área rural son distintas por lo que es necesario tomar en cuenta esta diferencia como se puede observar en la Tabla A.2.

*Tabla A.2: Tasas de fecundidad anual Bolivia 2001,  
por área urbana y rural*

	Área Urbana	Área Rural	Total
<b>15-19</b>	0.0806	0.1325	0.0957
<b>20-24</b>	0.1784	0.2888	0.2085
<b>25-29</b>	0.1774	0.2702	0.2043
<b>30-34</b>	0.1466	0.2346	0.1732
<b>35-39</b>	0.0972	0.189	0.1269
<b>40-44</b>	0.0375	0.0984	0.0577
<b>45-49</b>	0.0063	0.0222	0.0121

*Fuente: INE (2003b).*

En base a ambas tablas estimamos de forma proporcional tendencias para las tasas de fecundidad en las áreas urbanas y rurales. Los resultados se muestran a continuación (ver tabla A.3 y tabla A.4), son estas las que son utilizadas para la actualización de nuevos nacimientos.

*Tabla A.3: Proyección de las Tasas Quinquenales de Fecundidad por Quinquenio de edad,  
área urbana*

	Tasas (área urbana)				
	2000-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2025
<b>15-19</b>	0.3171	0.2977	0.2779	0.2581	0.2400
<b>20-24</b>	0.8573	0.7906	0.7247	0.6631	0.6092
<b>25-29</b>	0.8553	0.7680	0.6868	0.6156	0.5553
<b>30-34</b>	0.6319	0.5536	0.4842	0.4253	0.3775
<b>35-39</b>	0.3795	0.3244	0.2773	0.2390	0.2091
<b>40-44</b>	0.1599	0.1329	0.1108	0.0936	0.0803
<b>45-49</b>	0.0364	0.0292	0.0234	0.0193	0.0161

*Fuente: Elaboración propia.*

*Tabla A.4: Proyección de las Tasas Quinquenales de Fecundidad por Quinquenio de edad,  
área rural*

	Tasas (área rural)				
	2000-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2025
<b>15-19</b>	0.5213	0.4894	0.4569	0.4244	0.3946
<b>20-24</b>	1.3879	1.2799	1.1732	1.0735	0.9862
<b>25-29</b>	1.3027	1.1698	1.0461	0.9377	0.8458

<b>30-34</b>	1.0111	0.8858	0.7748	0.6806	0.6041
<b>35-39</b>	0.7380	0.6307	0.5391	0.4647	0.4066
<b>40-44</b>	0.4195	0.3487	0.2908	0.2456	0.2106
<b>45-49</b>	0.1284	0.1027	0.0826	0.0679	0.0569

*Fuente:* Elaboración propia.

## Muertos

En el caso de las muertes del periodo deben de ser considerada la probabilidad de morir entre las edades  $x$  y  $x+n$ , que son dados en las Tablas A.5 y A.6 para hombres y mujeres separadamente.

*Tabla A.5: Proyección de la probabilidad de muerte  $m(x,n)$ , hombres*

edad(x)	n	Hombres $m(x,n)$				
		2000-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2025
0	1	0.06	0.05	0.042	0.036	0.03
1	4	0.01694	0.01555	0.0141	0.0126	0.01129
5	5	0.01478	0.01357	0.01231	0.01101	0.00987
10	5	0.00917	0.00843	0.00766	0.00686	0.00617
15	5	0.01388	0.01277	0.01161	0.01041	0.00936
20	5	0.01556	0.01434	0.01307	0.01175	0.0106
25	5	0.01715	0.01585	0.0145	0.0131	0.01188
30	5	0.01988	0.01845	0.01694	0.01539	0.01404
35	5	0.02442	0.02274	0.02098	0.01917	0.01759
40	5	0.03159	0.02953	0.02737	0.02515	0.0232
45	5	0.04303	0.04035	0.03754	0.03466	0.03213
50	5	0.05634	0.05309	0.04968	0.04617	0.0431
55	5	0.07643	0.07234	0.06804	0.06363	0.05977
60	5	0.09432	0.09005	0.08558	0.08097	0.07694
65	5	0.14349	0.13715	0.1305	0.12366	0.11767
70	5	0.23205	0.22145	0.21034	0.19891	0.18891
75	y más	0.37158	0.35419	0.33594	0.31719	0.30076

*Fuente:* CEPAL (2004b).

*Tabla A.6: Proyección de la probabilidad de muerte  $m(x,n)$ , mujeres*

edad(x)	n	Mujeres $m(x,n)$				
		2000-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2025
0	1	0.051	0.041	0.034	0.029	0.024
1	4	0.01667	0.01541	0.014	0.01256	0.01129
5	5	0.01332	0.01232	0.01119	0.01004	0.00902
10	5	0.0078	0.00722	0.00656	0.00589	0.0053
15	5	0.00902	0.00835	0.0076	0.00683	0.00615

20	5	0.00975	0.00903	0.00823	0.00741	0.00669
25	5	0.01044	0.00969	0.00885	0.00799	0.00724
30	5	0.01306	0.01214	0.01111	0.01005	0.00913
35	5	0.01934	0.01798	0.01646	0.01491	0.01355
40	5	0.02458	0.0229	0.02101	0.01909	0.01739
45	5	0.03431	0.032	0.02941	0.02675	0.02442
50	5	0.04497	0.04202	0.03872	0.03533	0.03236
55	5	0.05385	0.0505	0.04675	0.04292	0.03954
60	5	0.06756	0.06362	0.05921	0.05469	0.05072
65	5	0.10434	0.09833	0.0916	0.08471	0.07865
70	5	0.18588	0.17489	0.16259	0.15	0.13892
75	y más	0.3169	0.29814	0.27713	0.25562	0.2367

Fuente: CEPAL (2004b).

Las tasas de mortalidad no difieren mucho entre áreas urbanas y áreas rurales para adultos, pero para menores de 5 años hay diferencias marcadas, como se nota en la Tabla A.7.

Tabla A.7: Tasa de Mortalidad en la niñez Bolivia 2003 (5q0)

	Urbano	Rural	Total
TMN	0.059	0.096	0.075

Fuente: INE (2004).

Utilizando la información de la tablas A.5, A.6 y A.7 obtuvimos probabilidades de morir para cada uno de los periodos de 5 años entre el 2000 y el 2025 por área urbana y rural en el país tomando en cuenta diferencias solo en el quinquenio 0-5 en las áreas urbanas y rurales.

Tabla A.5: Proyección de la probabilidad de muerte  $m(x,n)$ , 0-5 años, urbana y rural

		Urbano					
	edad (x)	n	2000-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2025
Hombres	0	5	0.0605	0.0516	0.0441	0.0382	0.0325
Mujeres	0	5	0.0532	0.0444	0.0378	0.0327	0.0278

		Rural					
	edad (x)	n	2000-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2025
Hombres	0	5	0.0985	0.0839	0.0718	0.0622	0.0529
Mujeres	0	5	0.0866	0.0722	0.0614	0.0532	0.0452

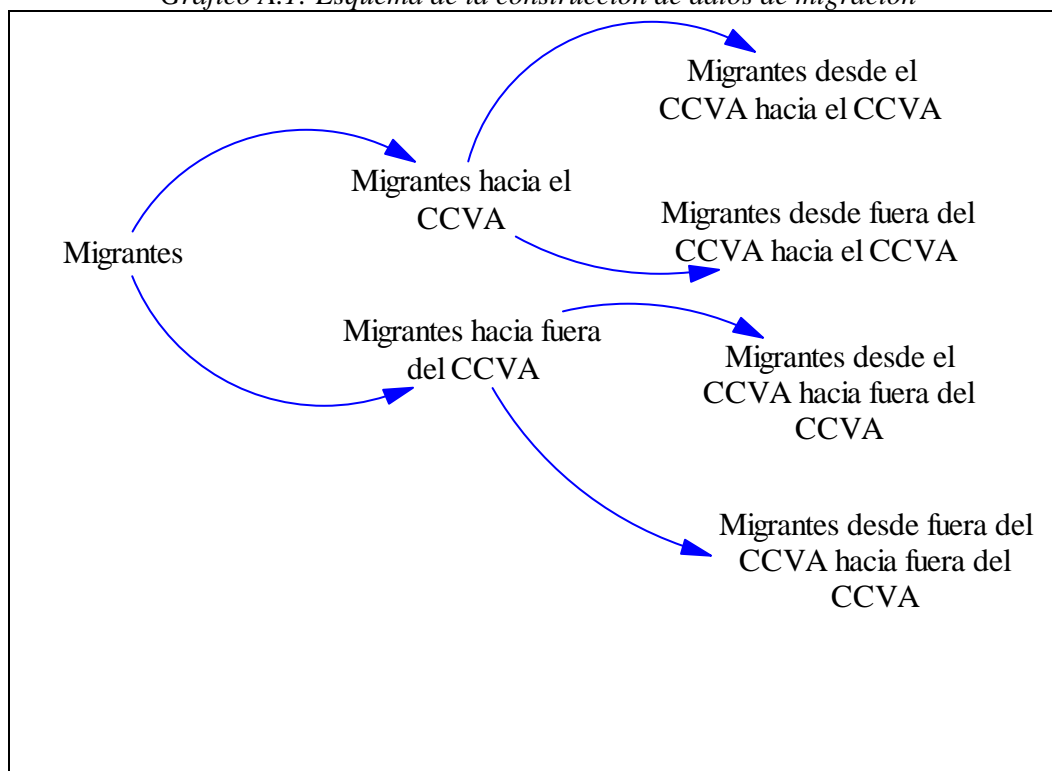
Fuente: Elaboración propia.

Se utiliza entonces la tabla A.8 para los menores de 5 años y en todos los demás casos se usan las tablas A.5 y A.6.

## Migración

Los patrones de migración reciente son estimados a partir de las patrones de migración observados en toda Bolivia durante los 5 años anteriores al Censo 2001. Migrantes recientes se definen como aquellos que residían en un sitio distinto hace 5 años y ellos son clasificados por su destino (fuera y dentro del corredor) y por su origen (fuera y dentro del corredor). En base a estos 4 grupos se definen tres tipos de migrantes que son importantes para las proyecciones de población en el corredor: 1) inmigrantes hacia el corredor (migrantes provenientes de fuera del corredor hacia el corredor), 2) emigrantes del corredor (migrantes del corredor hacia fuera del corredor), y 3) migrantes dentro del corredor (migrantes del corredor hacia el corredor). En base a estos 4 grupos se construye la estructura de la migración interna y externa del corredor que es mantenida durante todo el periodo de proyección (ver Gráfico A.1).

Gráfico A.1: Esquema de la construcción de datos de migración



Fuente: Elaboración propia.

Se supone que la estructura de migración observado entre 1996 y 2001, se mantiene en el futuro; específicamente se supone que:

- La estructura de sexo y edad de los migrantes se mantiene constante.
- La estructura de origen y destino de los migrantes dentro del corredor se mantiene constante.
- Las tasas de emigración e inmigración se mantiene constante.

Las estimaciones de tasas de inmigración y emigración del corredor para el 2001 muestran una tasa de migración neta positiva, y las estimaciones de la tasa internas de migración es casi tan alta como la de inmigración hacia el corredor. Suponemos que las tasas son constantes para todo el periodo de proyección (ver Tabla A.6).

*Tabla A.6: Parámetros y estimaciones iniciales*

	<b>Población CCVA</b>	<b>Tasa de inmigración al corredor (por 1000)</b>	<b>Tasa de emigración del corredor (por 1000)</b>	<b>Tasa de migración interna del corredor (por 1000)</b>
<b>2001</b>	3,976,929	50.68	37.12	50.66
<b>2006</b>		50.68	37.12	50.66
<b>2011</b>		50.68	37.12	50.66
<b>2016</b>		50.68	37.12	50.66
<b>2021</b>		50.68	37.12	50.66
<b>2026</b>		50.68	37.12	50.66

*Fuente:* Elaboración propia.